РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

В.А.Ацюковский

Материализм и релятивизм

Критика методологии современной теоретической физики

К 100-летию выхода в свет книги В.И.Ленина «Материализм и эмпириокритицизм»

Москва
2009 г.

УДК 530.12

Ацюковский В.А. Материализм и релятивизм. Критика методологии современной теоретической физики. К 100-летию выхода в свет книги В.И.Ленина «Материализм и эмпириокритицизм», 3-е изд.

Москва, изд-во «Петит», 2009 г. 256 с. Табл. 2. Библиогр. 186 назв.

Книга посвящена 100-летию со дня выхода в свет классической работы В.И.Ленина «Материализм и эмпириокритицизм». В книге приведен философский анализ состояния современной теоретической физики и дана критика ее целей, методологии, основных положений и результатов.

Первое издание книги вышло в 1992 г. в издательстве «Энергоатомиздат», второе – в 1993 г в издательстве «Инженер».

Для физиков и философов-естественников, студентов и аспирантов высших учебных заведений, а также всех, кто интересуется проблемами современной науки.

Автор:

Ацюковский Владимир Акимович, доктор технических наук, профессор, академик РАЕН, РАЭН, РАКЦ.

ISBN 5-85101-060-6

Оглавление

Введение

В мае 1909 г. вышла в свет книга В.И.Ленина «Материализм и эмпириокритицизм [1]. Разбору этой широко известной работы посвящена обширная литература. Напомним некоторые положения, высказанные и обоснованные В.И.Лениным в этой работе.

В конце 19-го – начале 20-го вв. в естествознании началась подлинная революция: были открыты рентгеновские лучи (1885), явление радиоактивности (1896), электрон (1987), радий (1898) и многое другое. Развитие науки показало ограниченный характер существовавшей до тех пор физической картины мира. Начался пересмотр целого ряда понятий, выработанных прежней классической физикой, представители которой, как правило, стояли на позициях стихийного, неосознанного, часто метафизического материализма, с точки зрения которого новые физические открытия казались необъяснимыми. Классическая физика исходила из метафизического отождествления материи как философской категории с определенными представлениями об ее строении. Когда же эти представления коренным образом стали меняться, философы-идеалисты, а также отдельные физики стали говорить об «исчезновении» материи, стали доказывать «несостоятельность» материализма, отрицать объективное значение научных теорий, усматривать цель науки лишь в описании явлений и т.п.

В.И.Ленин указывал, что возможность идеалистического толкования научных открытий содержится уже в самом процессе познания объективной реальности, порождается самим прогрессом науки.

Проникновение в глубины атома, попытки выделить его элементарные составляющие части привели к усилению роли математики в развитии физических знаний, что само по себе было положительным явлением. Однако математизация физики, а также неполнота, относительность наших знаний в период коренного изменения физической картины мира способствовали возникновению кризиса физики и явились гносеологическими источниками «физического» идеализма.

В условиях кризисной ситуации в физике идеалистическая философия сделала попытку вытеснить материализм из естествознания, навязать физике свое гносеологическое объяснение новых открытий,

примирить науку и религию. По образному выражению В.И.Ленина «...новая физика свихнулась в идеализм, главным образом, именно потому, что физики не знали диалектики».

Со времени выхода в свет ленинского труда прошло сто лет. За это время революция в физике начала 20-го в. укрепила свои позиции: появились новые области науки, давшие самые разнообразные теоретические и прикладные результаты. Однако можно констатировать, что в области физической философии не только не произошел сдвиг в сторону материализма, но, наоборот, в теоретической физике повсеместно установилась идеалистическая философия и вытекающая из нее идеалистическая методология. Именно этому обстоятельству наука обязана спадом в наращивании новых достижений в последние десятилетия, что непосредственно привело к утрате теоретической физикой ведущей роли по отношению к практике. Физическая теория оказалась неспособной, и эта неспособность все усиливается, оказать действенную помощь практике в решении возникших новых неотложных задач, которые выдвинула жизнь. И это не случайно, так как теоретические изыскания, проводимые физиками-теоретиками, все больше отрываются от действительности, причем сам этот отрыв стал почитаться за некоторую доблесть, научную смелость. Целью физики было объявлено создание «безумных идей», т. е. идей, максимально оторванных от реальности, а генеральной задачей объявлено не познание законов и устройства природы, а создание ТВО – теории Великого Объединения, т. е. формального (даже не сущностного) объединения в единой теории четырех фундаментальных взаимодействий – сильного и слабого ядерных, электромагнитного и гравитационного. Физика фактически превратилась в некий раздел математики, свободно оперирующий абстрактными понятиями – множественностью размерностей пространства, множественностью размерностей времени, множественностью Вселенных, всевозможными «кривизнами» и «дискретностями» пространства и времени и многими другими, не имеющими никакого отношения ни к реальной природе, ни к диалектическому материализму.

Что же послужило философской причиной такого положения? Сегодня можно утверждать, что кризис физики не прекратился в начале XX столетия, а был продолжен на той же основе – догматичности положений и продолжается сейчас. Это все один и тот же кризис, связанный с внедрившимся в нее идеализмом

Физика фетишизировала несколько «хорошо изученных» «законов» природы и становилась в тупик всякий раз, когда эти «законы» приводили к явным несообразностям или, как их принято называть, парадоксам. Она не ставила перед собой задачи понять внутреннюю сущность физических явлений, а ограничивалась внешним их описанием, феноменологией. Она не ставила перед собой задачи выяснения структур материи на глубинных уровнях организации. Это неизбежно вело к поверхностному пониманию явлений, не готовило ее к восприятию новых фактов, появление которых всегда оказывалось для нее полной неожиданностью. Но, главное, у нее не было методологической базы, философской общей основы, четкого понимания того, что вся природа есть совокупность тел и явлений движущейся самоорганизующейся материи. Никто не сформулировал подхода к всеобщим физическим инвариантам, т.е. категориям, присущим всем телам и явлениям, которые в силу своей всеобщности не подлежат никаким преобразованиям. И это вина, прежде всего, философов.

Конкретным явлениям и закономерностям, полученным из конкретных условий, придавался характер всеобщности, тем самым, исключалась сама возможность их корректировки. Закон тяготения Ньютона – «Всемирный», Начала термодинамики – всеобщие, уравнения электродинамики Максвелла – это абсолютная истина. А уж подтверждение выдвинутого предсказания какого-нибудь частного явления и вовсе делало эти «законы» непререкаемыми.

Между тем, любое формульное выражение любых явлений есть в лучшем случае всего лишь первое линейное приближение к тому, что существует на самом деле, да и то только в части поставленной цели исследования. Углубление в сущность явления неизбежно выявит его нелинейность, а постановка другой цели просто приведет к иной форме описания этого явления.

Таким образом, именно идеалистический подход к разработке физических теорий предопределил кризис физики конца 19-го столетия. Но вместо изменения самой сущности методологии физики пошли по дальнейшему пути абстрагирования от действительности путем ввода постулатов, т.е. положений, сформулированных на основе «гениальных догадок» и беспредельно распространяемых на весь мир и на все явления. Поэтому кризис современной теоретической физики есть всего лишь логическое продолжение кризиса конца 19-го-начала 2—го

столетий. И здесь особую роль сыграли Теория относительности А.Эйнштейна и квантовая механика.

В.И.Ленин указал в своей работе, что «современная физика лежит в родах. Она рождает диалектический материализм. Роды болезненные. Кроме живого и жизнеспособного существа они дают неизбежно некоторые мертвые продукты, кое-какие отбросы, подлежащие отправке в помещения для нечистот. К числу этих отбросов относится весь физический идеализм, вся эмпириокритическая философия вместе с эмпириосимволизмом, эмпириомонизмом и т. п.».

Однако, к большому сожалению, все это оказалось справедливым и по отношению к состоянию физики конца 20-го – начала 21 вв., которая восприняла от предыдущих поколений их худшие черты. Роды физикой диалектического материализма явно затянулись. Физический идеализм, эмпириокритицизм, все отбросы «болезненных родов физики», о которых предупреждал В.И.Ленин, расцвели пышным цветом. Можно утверждать, что все критические замечания В.И.Ленина в адрес теоретической физики конца 19-го – начала 20-го вв. в полной мере сохранили свое значение и по отношению к современной теоретической физике – физике второй половины 20-го – начала 21-го вв. Задача автора предлагаемой работы – раскрыть это утверждение.

Глава 1. Структура и основные положения теоретической физики

1.1. Структура классической физической теории [1-4]

Как известно, в основе так называемой классической физики лежит механика Ньютона. Ньютоном было введено в науку понятие состояния системы материальных точек, в соответствии с которым состояние механической системы полностью определяется координатами и импульсами всех тел, образующих систему. Координаты и импульсы – основные величины классической механики. Зная их, можно вычислить любую другую механическую величину, например, энергию, момент количества движения и т. д. Хотя позже было признано, что ньютоновская механика имеет ограниченную область применения, она осталась тем фундаментом, без которого позднейшие построения теоретической физики были бы невозможны.

Следует обратить внимание на то, что, сводя состояние системы материальных тел к состоянию тел, ее составляющих, т. е. ее частей, ньютоновская механика тем самым объясняла поведение системы как результат поведения составляющих ее частей. Иначе говоря, сложное – поведение системы здесь сводится к совокупности простых составляющих – поведению отдельных тел, это поведение является исходным, заданным.

На основе ньютоновской механики возникла ***механика сплошных сред***, в которой газы, жидкости и твердые тела рассматриваются как непрерывные однородные физические среды. Здесь вместо координат и импульсов отдельных частиц применены иные понятия – плотность ρ, давление P, скорости переноса массы v и приложенные к ним внешние силы $\boldsymbol{F}$, что однозначно характеризует поведение этих сред. Сами же плотность, давление и гидродинамическая скорость являются функциями координат и времени. Следует обратить внимание на то, что понятия механики сплошных сред полностью использовали понятия ньютоновской механики, однако уточнили их применительно к поставленной цели – описанию движения сплошных сред. Поэтому здесь и появились плотность, т. е. масса, отнесенная к объему, давление, т. е. сила, отнесенная к площади, и т. п. Уравнения механики сплошных сред позволяют установить значения этих функций в любой

последующий момент времени, если известны граничные и начальные условия.

Однородность сплошной среды и отсутствие в ней потерь энергии на внутреннее трение означает идеальность среды, поэтому движение такой среды полностью описывается двумя уравнениями – уравнением Эйлера

$$\frac{\mathrm{d}\boldsymbol{v}}{\mathrm{d}t} = \boldsymbol{F} - \frac{1}{\rho}\,\mathbf{grad}\,P,$$

связывающим скорость течения жидкости $\boldsymbol{v}$ с давлением P и напряженностью массовых сил F, и уравнением неразрывности

$$\frac{\mathrm{d}\rho}{\mathrm{d}t} + \rho\,\mathrm{div}\boldsymbol{v} = 0,$$

выражающим сохранение вещества.

Однако в дальнейшем выяснилось, что для большого числа задач нельзя пренебрегать различиями в плотности среды. В газах, например, плотность меняется в широких пределах. Учет этого обстоятельства заставил усложнить уравнение неразрывности, которое приобрело вид

$$\frac{\mathrm{d}\rho}{\mathrm{d}t} + \rho\,\mathrm{div}\boldsymbol{v} + (\boldsymbol{v}\mathrm{grad}\rho) = 0,$$

В уравнении неразрывности появился третий член, учитывающий изменение плотности среды в пространстве. Учет потерь энергии, связанных с вязкостью среды, привел к необходимости добавить соответствующие члены в уравнение Эйлера. Уравнения движения среды, учитывающие так называемую первую ξ и вторую υ вязкости, получили название уравнений Навье-Стокса:

$$\frac{\mathrm{d}\boldsymbol{v}}{\mathrm{d}t} = \boldsymbol{F} - \frac{1}{\rho}\,\mathbf{grad}\,P + \upsilon\Delta\boldsymbol{v} + \left(\frac{\xi}{\rho} + \frac{\upsilon}{3}\right)\mathrm{grad}\,\mathrm{div}\,\boldsymbol{v}.$$

Если же учесть, что вязкость – функция других параметров, например, температуры и давления, то в тех случаях, где это существенно, необходимо дальнейшее усложнение уравнений.

Однако все это касается, в основном, ламинарных движений жидкости.

Еще в конце 18-го столетия было обращено внимание на то, что сопротивление движению тел в жидкости нельзя объяснить без использования представлений о возникающих за кормой движущихся тел вихрей. Работы Г.Гельмгольца и некоторых других исследователей были посвящены вихревым движениям жидкости, что в дальнейшем получило развитие фактически лишь как вихревая статика, поскольку становление и развитие вихрей в жидкости и, тем более, в газе не рассматривались. Подобное положение в значительной степени сохранилось до сегодняшнего дня. Физика сплошных сред и сегодня избегает рассмотрения задач, связанных с нестационарными течениями жидкостей и газов, а в случаях, когда нестационарностью пренебречь нельзя, задача представляется как квазистационарная, т. е. в пределах допустимых погрешностей условия задачи представляются как стационарные. Однако сейчас все более очевиден недостаток подобного подхода, в результате которого некоторые важнейшие задачи оказались нерешенными до сегодняшнего дня. Например, в крайне неудовлетворительном состоянии оказались задачи, связанные с возникновением и становлением газовых вихрей и их энергетикой. Даже структура этих образований и движение газа в самих вихрях и в их окрестностях фактически не описаны. Не выясненными остались вопросы, относящиеся к нестационарным процессам, происходящим в реальных газах, а также многое другое.

Термодинамика – динамическая теория тепла на первой стадии своего зарождения рассматривала лишь состояния теплового равновесия и равновесные (протекающие бесконечно медленно) процессы. Основными величинами, задающими состояние системы (термодинамическими параметрами) являются давление P, объем V и температура T. Они связаны между собой термическим уравнением состояния. Простейшим является уравнение состояния идеального газа Клапейрона:

$$PV = BT,$$

где B – коэффициент пропорциональности, который зависит от массы газа M и его молекулярной массы μ.

Учет же реальных свойств газов заставляет усложнить уравнение за счет добавления все новых членов, описывающих отличия реальных свойств газов от идеальных.

Впоследствии, начиная с 30-х годов 20-го в., была создана термодинамика неравновесных процессов, в которой состояние определяется через плотность, давление, температуру, энтропию и другие локальные термодинамические параметры, рассматриваемые как функции координат и времени. Для них записываются уравнения переноса массы, энергии и импульса, описывающие эволюцию состояния системы с течением времени, уравнения диффузии и теплопроводности, уравнения Навье-Стокса. Таким образом, усложнение задач привело к необходимости учета большего числа сторон в каждом явлении, что заставило использовать большее число параметров и уравнений. При этом в термодинамике все эти уравнения выражают всего лишь локальные, т. е. справедливые для бесконечно малого элемента объема законы сохранения указанных величин.

Все содержание термодинамики является, в основном, следствием закона сохранения энергии и закона повышения энтропии, из которого следует необратимость макроскопических процессов. Последнее обстоятельство привело к многочисленным сомнениям, поскольку из закона повышения энтропии с необходимостью вытекает так называемая «Тепловая смерть» Вселенной, в которой все процессы остановятся из-за всеобщего теплового равновесия.

Статистическая физика или статистическая механика – фактически продолжение развития механики сплошных сред и термодинамики. Статистическая физика оперирует статистическими функциями распределения частиц – молекул газа по координатам и импульсам. Здесь уже вводятся вероятностные функции, в частности, плотности вероятности распределения, а также функции распределения, удовлетворяющие уравнениям движения Лиувилля. При этом уже учитывается энергия взаимодействия частиц системы между собой, т. е. система – это не просто сумма частиц, ее составляющих, а более сложное образование, комплекс, в котором появилось новое качество – взаимодействие составляющих тел, не свойственное каждому телу в отдельности. Впервые уравнение, описывающее эволюцию функции распределения для газа, было получено Больцманом в 1872 г., и оно

получило название кинетического уравнения. В 1874-1878 гг. Гиббс вычислил функцию распределения, и это позволило находить все термодинамические потенциалы систем частиц, что в свою очередь и дало начало статистической термодинамике.

Таким образом, основы статистической физики были заложены еще в 19 в.

Приложение теории механики сплошных сред к явлениям электромагнетизма позволило Максвеллу создать ***электродинамику***. Нужно сказать, что работам Максвелла предшествовали работы различных ученых, в частности, работы Ампера, создавшего электродинамику как учение о статическом взаимодействии токов в пространстве. Сам термин «электродинамика» был введен Ампером еще в 1826 г. Под этим термином предполагалось учение о силах, воздействующих на неподвижные в пространстве проводники с постоянным током. В своих работах Максвелл также рассматривает силы, создаваемые электрическим и магнитным полями, причем электрическая напряженность рассматривается как сила, воздействующая на единичный электрический заряд, а магнитная напряженность – как сила, воздействующая на единичную магнитную массу.

В основе уравнений Максвелла электромагнитного поля лежат положения Гельмгольца о законах вихревого движения идеальной жидкости. Теория электромагнетизма, разработанная Максвеллом и в законченном виде изложенная им в «Трактате об электричестве и магнетизме» (1873), обобщающая результаты работ Гельмгольца (1847-1848), В.Томсона (1842-1861), Фарадея (1852-1856), Верде (1856-1853), Ампера (1850-1852), а также многих других исследователей, – прямое следствие механики несжимаемой и невязкой жидкости, каковой, по мнению Максвелла, является эфир.

Состояние электромагнитного поля в теории Максвелла характеризуется напряженностью электрического поля $\boldsymbol{E}$ и магнитной напряженностью $\boldsymbol{H}$. Состояние среды характеризуется диэлектрической проницаемостью ε, уменьшающей (по сравнению с вакуумом) электрическую силу в среде; магнитной проницаемостью μ, уменьшающую магнитную силу в среде, а также удельной проводимостью σ, характеризующей тепловые потери в среде.

Электродинамика Максвелла имеет чисто механическое происхождение, все ее положения строго выведены из соотношений

механики сплошных сред, о чем авторы более поздних учебников предпочитают умалчивать.

Созданные до начала 20-го в. фундаментальные основы физики – классическая механика, механика сплошных сред, термодинамика, статистическая физика и электродинамика имеют некоторые общие черты, а именно:

– ***все они обладают преемственностью.*** Механика сплошных сред имела в основе классическую механику, термодинамика, статистическая физика и электродинамика имели в основе механику сплошных сред;

– ***все они предполагают в основе процессов другие процессы, происходящие с частями систем*** – материальных точек, считающихся элементарными. Классическая механика систем полагает исходным знание состояния частей системы – материальных точек, которые считались элементарными, простыми. Механика сплошных сред предполагала знание состояния и поведение элементарных масс и объемов, термодинамика и статистическая физика предполагали исходным знание состояния и поведение молекул газа. Электродинамика была выведена Максвеллом из концепции поведения эфира как идеальной жидкости, исходным в ней являлось знание состояния поведения элементарных объемов эфира как элементов идеальной, т. е. невязкой и несжимаемой жидкости;

– ***все они ограничены, но считают возможным дальнейшее совершенствование моделей***, наращивание членов в уравнениях, последовательное наращивание числа учитываемых факторов. Эти теории открыты для совершенствования;

– ***все они подразумевают евклидовость пространства, равномерность и однонаправленность течения времени, несоздаваемость и неуничтожимость материи и основной формы ее существования – движения, наличие причинно-следственных взаимодействий между телами***;

– ***все перечисленные теории являются результатом выводов из опытных данных, накопленных естествознанием.***

Рассмотренные выше физические теории представляют собой единую систему. Характерная черта этой системы – ее материалистичность, поскольку все ее построения основывались на материальных телах и материальных средах; материя, пространство и время выступают неотъемлемыми свойствами этих тел и сред.

1.2. Метафизика конца 19-го века как причина а кризиса классической физики

В конце 19-го в. физика представлялась современникам почти завершенной. Казалось, что все физические явления можно свести к механике молекул или атомов и эфира. Эфир рассматривался как механическая среда, в которой разыгрываются электромагнитные явления. Один из крупнейших физиков 19 в. В.Томсон обращал внимание лишь на два необъяснимых факта – отрицательный результат опыта Майкельсона по обнаружению движения Земли относительно эфира и непонятную с точки зрения молекулярно-кинетической теории газов зависимость теплоемкости газов от температуры. Однако именно эти факты явились первым указанием на необходимость пересмотра основных представлений физики 19 в. Для объяснения этих и множества других фактов, открытых впоследствии, были созданы Теория относительности (А.Эйнштейн) и квантовая механика (М.Планк, А.Эйнштейн, Н.Бор, Л. де Бройль, Э. Шредингер и др.). Создание этих теорий знаменовало не просто этап в развитии физики, но смену всей ее методологии и даже идеологии.

Если законы классической физики 19-го и предыдущих столетий являлись теоретическим обобщением накопленных опытных данных, являлись естественным выводом из этого обобщения, то «законы» физики 20-го столетия являлись результатом постулирования отдельных положений, и это само по себе знаменовало переход от материалистической методологии к идеалистической, тем самым разрешение кризиса физики, который возник в конце 19-го столетия, просто отодвигалось.

Возникает вопрос, а нельзя ли было уже тогда, в конце 19-го столетия, когда возникли трудности с объяснением новых явлений, включая «отрицательные» результаты опытов Майкельсона и непонятную с точки зрения молекулярно-кинетической теории газов зависимость теплоемкости газов от температуры объяснить классическим способом? Так ли уж фатально необходимым был переход к порочной идеалистической методологии? Не были ли уже тогда допущены методологические ошибки в развитии физики?

Оказывается, ошибки были, они носили метафизический характер, связанный с упрощенным представлением об устройстве материи, но уже тогда можно было не отказываться от классической физики,

требовался всего лишь иной взгляд на сущность физических процессов и на организацию материи.

Принципиальных методологических ошибок было допущено две, и обе носили метафизический характер.

Первой из них являлась идеализация полученных физикой и «хорошо проверенных», как тогда казалось, ее «законов». Примером такой идеализации является Закон всемирного тяготения И.Ньютона.

Как известно, Закон всемирного тяготения был опубликован Ньютоном в 1687 г. в «Математических началах натуральной философии». Этот закон являлся результатом математического обобщения трех законов небесной механики, разработанных И.Кеплером и изложенных им в 1609 г. в труде «Новая астрономия» (первые два закона) и в 1616 г. в 3-й главе 5-й книги «Гармония мира» (третий закон). Но сами эти законы Кеплер разработал на основе обработки обширных экспериментальных материалов известного датского астроном Т.Браге, умершего в 1601 г. и оставившего Кеплеру ценнейшие материалы своих многолетних наблюдений за поведением нескольких планет, в основном, Марса. Таким образом, законы и Кеплера, и Ньютона отражали внешнее явление – перемещение планет в пространстве, а не физическую сущность этого явления – причины, по которым происходит это движение. Как известно, все попытки Ньютона найти физическую причину Всемирного закона тяготения окончились неудачей, что нашло отражение в его знаменитой фразе «Гипотез я не измышляю!».

Но далее пошло триумфальное шествие ньютоновского Закона всемирного тяготения, особенно после того, как на его основе французским ученым А.Клеро был предсказан день появления кометы Галлея – 12 марта 1759 г., в который она и появилась.

Однако следует отметить, что любое явление имеет бесчисленное количество сторон, бесчисленное количество качеств и, следовательно, любая конкретная модель или конкретное описание любого явления есть лишь его некоторое приближение. Это относится и к математическому описанию. По мере накопления новых или уточнения уже известных фактов возникает необходимость их учета, что может вылиться не только в уточнение, но и в полный пересмотр исходной модели или математического описания. Это означает, что ни одно положение физики не может считаться окончательным и, тем более, идеальным, в том числе и Закон всемирного тяготения Ньютона.

Идеализация этого закона уже в 19 в. привела к появлению известного гравитационного космологического парадокса Неймана-Зелигера: распространение Закона всемирного тяготения Ньютона на всю бесконечную Вселенную приводит к бесконечно большому значению гравитационного потенциала от всех масс звезд в любой точке пространства, и притяжение тел друг к другу оказывается невозможным.

Положение было бы иным, если бы Ньютону удалось найти физическую основу тяготения, его внутренний механизм. Тогда с самого начала было бы понятно, что в основу математического выражения Закона тяготения заложена определенная физическая модель, которая, конечно, тоже ограничена, но все же дает более точное представление о сути явления и поэтому появляется больше возможностей для более точного его математического описания. К сожалению, недостаточный общий уровень науки того времени не позволил Ньютону это сделать.

Чем же можно было объяснить «отрицательны» результат первых экспериментов Майкельсона 1881 г. и Майкельсона и Морли 1887 г.? Прежде всего, полным непониманием свойств самого эфира, скорость которого относительно поверхности Земли они искали. Сама постановка задачи Максвеллом по обнаружению эфирного ветра исходила из абсолютной неподвижности эфира в пространстве (гипотеза Френеля-Лоренца) и его идеальности, т.е. не сжимаемости и не вязкости и его всепроникновения. Достаточно нарушения любого из этих свойств, чтобы эксперимент Майкельсона, проводившего его в подвале фундаментального здания, был бы обречен на неудачу, что и произошло. И только позже, когда часть из этих свойств реального эфира была интуитивно учтена, был получен положительный и весомый результат (Морли и Миллер, 1905; Миллер, 1921-1925; Майкельсон, Пис и Пирсон, 1929). При этом никакого отказа от классической физики не было, просто некоторые обстоятельства постановки эксперимента были изменены в соответствии с уточненными представлениями о свойствах эфира.

Нечто подобное произошло и с проблемой излучения черного тела: при рассмотрении этого сложного явления была первоначально использована чрезмерно упрощенная модель излучения.

Как отметил профессор Т.А.Лебедев [5], расчеты английских физиков Рэлея и Джинса, первых исследователей излучения черного

тела, исходили из умозрительной схемы и поэтому вообще не имели никакого отношения к классической физике, хотя именно эти работы послужили началом сомнений в ее справедливости. Это видно из следующего:

авторы рассматривали некоторый объем, занятый излучением, фактически искали число собственных колебаний сплошной среды, изолированной от вещества;

авторы выделили электромагнитные колебания из всех взаимодействий, совершаемых в полости твердого тела. Это не могло по своей физической сути привести к правильным результатам. В данном случае рассматривалось всего лишь следствие (излучение), оторванное от своей причины (нагреваемого тела);

для подсчета энергии в сплошной среде Рэлей и Джинс неоправданно использовали «закон» равномерного распределения энергии по степеням свободы. Известно, однако, что этот «закон», давая более или менее приемлемые результаты для одноатомных газов, ни в каких других случаях себя не оправдывает. Таким образом, расчеты Рэлея и Джинса основываются на слишком грубой модели, не учитывающей существенных для рассматриваемого случая обстоятельств.

Следует отметить, что ничего необычного и, тем более, катастрофического не произошло: просто несовпадение результатов расчетов с опытными данными надо было трактовать не как кризис в физике, а всего лишь как неполноту принятой модели, как неполноту учета всех существенных факторов.

Более поздние расчеты излучения черного тела, выполненные в 1896 г. немецким физиком Вином, уже основывались на более близких данных, но и он сделал некоторые допущения, оказавшимися слишком грубыми: Вин считал частицы газа идеальными. Если бы им рассматривался реальный газ, то его расчет оказался бы ближе к реальной кривой излучения, поскольку в реальном газе должно возникать больше низкочастотных излучений по сравнению с идеальным газом, поэтому в области длинноволновых излучений кривая Вина стала бы ближе к реальной, чем это следовало из его расчетов.

Как известно, проблему излучения черного тела решил немецкий физик-теоретик М.Планк, который ввел дискретность действия, что, по мнению физиков, означало совершенно новый подход к проблеме. Однако это не совсем точно. И Планк, и Вин в своих расчетах

рассматривали излучение осцилляторов, под которыми они понимали возбужденные молекулы. Эти молекулы при колебаниях должны были посылать волны излучения, которые по физической природе являются дискретными. Поэтому Планк сделал не «принципиально новый шаг», а всего лишь учел фактор, которыми предыдущими исследователями упускался из виду, – дискретность излучения возбужденных молекул. Учет этого фактора позволил точнее отразить явление излучения черного тела, и уже в пределах допустимых погрешностей были получены удовлетворительные результаты по совпадению расчетных и опытных данных.

Спрашивается, ну, а теперь, после ввода Планком дискретности излучения, все, наконец учтено? Конечно, нет. Если бы была возможность непрерывно уточнять опытные данные, то неизбежно обнаружилось бы, что и кривая Планка имеет расхождение с полученными экспериментальными результатами. Пришлось бы тогда искать новые неучтенные факторы, например, различия в строении молекул черного тела и заполняющего его полость газа, учитывать факт наличия отверстия в полости тела, влияние окружающей среды, других тел и т. д.

Таким образом, методологическая ошибка физиков-теоретиков в рассмотренных случаях заключалась в том, что они идеализировали свои модели, которые на самом деле, как и всякие модели, являлись приближенными.

Второй существенной ошибкой всех тех, кто полагал, что новые открытия типа рентгеновского излучения или радиоактивности требовали пересмотра основ классической физики, был не учет иерархической организации материи вглубь, отождествление всей материи с конкретными ее формами, освоенными тогдашней наукой.

Открытие существования в природе радиоактивности показало, что, хотя вещества и состоят из молекул, а молекулы из атомов, которые считались неделимыми, атомы оказались делимыми, они не являются простейшими, а являются сложными образованиями, и с этим нужно разбираться, в первую очередь, на физическом, а не на математическом уровне. Собственно, это и произошло, когда Дж.Дж.Томсон выдвинул свою модель атома в виде положительно заряженной сферы с вкрапленными в нее отрицательно заряженными электронами.

Открытие рентгеновского излучения, так же как и открытие до этого электрического и магнитного полей, взаимодействующих с

веществом, прямо указывало, с одной стороны, на единство физической природы вещества и полей, иначе они не могли бы взаимодействовать, но, с другой стороны, это же говорило и об их качественном различии, поскольку у излучений и у вещества массовые плотности были несоизмеримы. Единственным вариантом, который мог разрешить противоречия, было признание за силовыми полями статуса структуры, основанной на более глубоком иерархическом уровне организации материи, чем организация вещества, и к этому были все предпосылки, поскольку всеми признавалось существование в природе эфира. Это было прямое указание на то, что эфир является строительным материалом и полей, и вещества. Однако вместо этого произошла подмена понятий: силовым полям присвоили статус «особого вида материи», как будто это хоть о чем-то говорит, и были прекращены всякие попытки вскрыть физическую сущность силовых полей взаимодействий, включая и электромагнитные, и гравитационные. А вскоре исчез из поля зрения физиков и сам эфир, и работать стало не над чем.

Таким образом, никаких принципиальных причин для того, чтобы отказываться от представлений классической физики в связи с появлением новых фактов или не совпадений полученных в опытах результатов с ожидавшимися из модельных представлений, не было: нужно было всего лишь уточнять свои представления, а не ломать всю физику.

1.3. Структура и особенности современной физической теории

Появившаяся в начале 20-го в. Теория относительности А.Эйнштейна, а в дальнейшем и квантовая механика принципиально по-иному поставили всю проблематику физики, включая цели физики и ее методологию, тем самым отказавшись от преемственности с классической физикой.

В основе ***Специальной теории относительности*** [6], которая считается физической теорией пространства и времени при отсутствии полей тяготения, лежат не два, как это обычно считается, а пять постулатов.

Первым и самым главным постулатом Специальной теории относительности является ***отсутствие в природе эфира***. Этот постулат

введен Эйнштейном в теорию на том основании, что без эфира теория оказывается более простой, чем если бы в ней учитывалось наличие эфира в природе. Этот постулат, как правило, не формулируется в виде постулата в научной и учебной литературе, но именно он определяет все дальнейшие построения Специальной и Общей теории относительности Эйнштейна.

Второй постулат – принцип относительности Эйнштейна – гласит, что ***во всех инерциальных системах отсчета, т. е. системах, движущихся равномерно и прямолинейно без ускорений при одинаковых условиях любые физические явления – механические, оптические, тепловые и т. п. протекают одинаково***. Это означает, что движение самой инерциальной системы в пространстве, никак не влияет на ход процессов в ней. Все инерциальные системы равноправны, и не существует выделенной абсолютно покоящейся системы отсчета, как не существует абсолютного пространства и абсолютного времени.

Из этого положения вытекает третий постулат: ***скорость света в вакууме во всех инерциальных системах отсчета одинакова***. В литературе он считается первым и обычно формулируется так: скорость светового луча в пустоте постоянна и не зависит от движения излучающего тела. Этот постулат получил название принципа постоянства скорости света в пустоте.

Четвертым постулатом, не выраженным в явной форме, является положение о том, что ***за одновременное протекание событий принимается факт одновременности прихода от них светового сигнала***.

Пятым постулатом, лишь косвенно связанным с предыдущими четырьмя, является постулат об инвариантности (постоянстве) четырехмерного интервала ds, в котором составляющими являются три координаты пространства, время и скорость света, связывающая время с пространством:

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 + (\mathrm{i}c\,dt)^2 \ .$$

Именно это выражение дает основу для преобразования координат и времени при переходе от одной инерциальной системы к другой, такие преобразования получили название преобразований Лоренца, так как они на самом деле они были получены голландским физиком

Лоренцем в 1904 г., т. е. за год до создания Эйнштейном Специальной теории относительности.

Эти преобразования были выведены Лоренцем применительно к теории неподвижного эфира. Идея, положенная Лоренцем в основу преобразований, была проста: при движении тел сквозь эфир электрическое поле зарядов деформируется, а поскольку все атомы движущихся тел связаны между собой электрическими силами, то они начинают сближаться, что вызывает сокращение длины этих тел, названное лоренцовым сокращением длины. Но такие же преобразования получены Эйнштейном из совершенно другой идеи – идеи инвариантности четырехмерного интервала, опирающейся на принцип эквивалентности инерциальных систем, который сам по себе возможен только при отсутствии в пространстве эфира, только тогда инерциальные системы неразличимы. Наличие же эфира в пространстве делает системы отсчета не эквивалентными, так как их скорость относительно эфира будет различной, и дать гарантию относительно равноправия всех физических процессов, протекающих в них, уже нельзя. Таким образом, одни и те же преобразования получены двумя авторами на основе совершенно разных, взаимно исключающих друг друга идей: наличия эфира в природе у Лоренца, отсутствия эфира – у Эйнштейна.

Из преобразований Лоренца в Специальной теории относительности, но уже применительно к положению отсутствия в природе эфира и вытекают основные эффекты Специальной теории относительности – существование предельной скорости для любых тел, равной скорости света в вакууме, относительность одновременности, замедление течения времени, сокращение продольных (в направлении движения) размеров тел, увеличение массы тел с увеличением их скорости, универсальная связь между энергией и массой, трактуемая как их эквивалентность.

Признано, что при больших скоростях движения тел любая физическая теория должна удовлетворять требованиям соответствия теории относительности Эйнштейна, т. е. быть релятивистски инвариантной. Считается, что законы теории относительности определяют преобразования при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой не только координат и времени, но и любой физической величины. Эта теория вытекает из принципов инвариантности или симметрии в физике и поэтому всегда верна.

Развитие Специальной теории относительности применительно к гравитационному полю привело к созданию Общей теории относительности [7] или, как ее называют, теории тяготения. Эта теория была также создана Эйнштейном в 1915 г. без стимулирующей роли новых экспериментов, просто путем логического развития принципа относительности применительно к гравитационным взаимодействиям. В Общей теории относительности Эйнштейн по-новому интерпретировал установленный еще Галилеем факт равенства гравитационной и инертной масс. Это равенство, по мнению Эйнштейна, означает, что тяготение одинаковым образом искривляет пути всех тел, что и рассматривается как искривление самого пространства-времени. Метрика пространства-времени в Общей теории относительности описывается компонентами метрического тензора, эти компоненты являются потенциалами гравитационного поля, которое описывается нелинейными уравнениями Эйнштейна. Теория тяготения Эйнштейна привела к новым представлениям об эволюции Вселенной, расширению Вселенной, «Большому взрыву» и т. п.

В начале 20-го столетия возникла квантовая механика [8-10]. Толчком к ее созданию послужили три, казалось бы, не связанные между собой группы явлений, предположительно свидетельствующих о неприменимости обычной классической механики. Ими являются установление на опыте двойственной природы света (корпускулярно-волновой дуализм), спектральные закономерности, открытые при изучении электромагнитного излучения атомами (излучение абсолютно черного тела), и невозможность объяснения устойчивости существования атома, структура которого была представлена планетарной моделью Резерфорда.

Суть корпускулярно-волнового дуализма света заключается в том, что в одних явлениях (интерференция, дифракция) свет ведет себя как волна, а в других (давление на препятствие) как частица. Но впервые квантовые представления были введены в физику Планком в 1900 г. Планк разрешил противоречия в теории электромагнитного излучения, предположив, что свет испускается определенными порциями и что энергия каждой такой порции – кванта пропорциональна частоте излучения, т. е.

$$E = \hbar\upsilon,$$

где $\hbar$ – постоянная величина (постоянная Планка).

Противоречия планетарной модели атома разрешил Бор в 1913 г., выдвинувший постулат о стационарности атомных орбит. Чтобы не излучать энергию в пространство, электроны должны занимать каждый одну из «разрешенных» стационарных орбит. Тогда излучения не будет, и атом станет устойчивым.

Важнейшим положением в квантовой механике является представление о волновой функции, объединяющей ансамбль материальных точек, находящихся в силовом поле. Волновой функции приписывается смысл амплитуды вероятности, так что квадрат ее модуля есть плотность вероятности нахождения частицы в данном состоянии. При этом координаты и импульс каждой частицы взаимосвязаны в пределах принципа неопределенности Гейзенберга, согласно которому координаты и импульс, а также энергия и время не могут иметь точных значений.

В квантовой механике момент импульса, его проекция на выбранное направление, а также энергия при движении в ограниченной области пространства могут принимать лишь ряд дискретных значений. С помощью квантовой механики была построена теория атомов, теория химической связи, теория альфа-распада ядер, квантовая теория рассеяния, зонная теория твердого тела. Квантовая теория легла в основу теории квантовой электроники, приведшей к созданию квантовых генераторов – лазеров и мазеров. Таким образом, налицо полезность теории для решения некоторых прикладных задач.

Подобно тому, как на основе классических законов движения отдельных частиц была создана теория поведения большой их совокупности – классическая статистика, так на основе квантовых законов движения частиц была построена ***квантовая статистика***. Квантовая статистика описывает поведение макроскопических объектов, поскольку считается, что классическая механика не применима для описания движения слагающих их частиц. А квантовые свойства микрообъектов отчетливо проявляются в свойствах макроскопических тел.

Математический аппарат квантовой механики существенно отличается от аппарата классической статистики, так как некоторые физические величины в квантовой механике могут принимать только дискретные значения. Однако само содержание статистической теории равновесных состояний не претерпело глубоких изменений. В

квантовой статистике, как и вообще в квантовой теории систем многих частиц, важную роль играет принцип тождественности одинаковых частиц. Система таких частиц с нулевым или целочисленным спином – бозонов описывается статистикой Бозе-Эйнштейна, системы с частицами с полуцелым спином – фермионами подчиняются принципу Паули, а системы этих частиц описываются статистикой Ферми-Дирака.

Развитие квантовой теории привело созданию ***квантовой теории поля*** КТП [11], в которой квантовые принципы распространены на физические поля, рассматриваемые как системы с бесконечным числом степеней свободы. В квантовой теории поля отражен принцип корпускулярно-волнового дуализма частиц, а сами частицы описываются с помощью квантованных полей, представляющих собой совокупность математических операторов (физические поля представляют собой набор математических операций?!) рождения и поглощения частиц в различных квантовых состояниях. Взаимодействие квантованных полей приводит к различным процессам испускания, поглощения и превращения частиц. Любой процесс в КТП рассматривается как уничтожение одних частиц в определенных состояниях и появление других частиц в новых состояниях. Сам физический процесс уничтожения и появления частиц в КТП не рассматривается.

Первоначально КТП была построена применительно к взаимодействию электронов, позитронов и фотонов, в таком виде теория получила наименование ***квантовой электродинамики*** [12-14]. Согласно квантовой электродинамике взаимодействие между заряженными частицами осуществляется путем обмена фотонами, причем электрический заряд e частицы представляет собой константу, характеризующую связь поля заряженных частиц с электромагнитным полем – полем фотонов. На этой основе Ферми в 1974 г. был описан β-распад радиоактивных ядер как частный случай слабого взаимодействия. Согласно КТП такой процесс можно представить как результат контактного взаимодействия в одной точке квантованных полей, соответствующих четырем частицам со спином ½ : протону, нейтрону, электрону и антинейтрино, т. е. четырехфермионным взаимодействиям.

По современным представлениям КТП является основой для описания элементарных взаимодействий, существующих в природе. Однако из-за бесконечного числа степеней свободы у поля

взаимодействия частиц – квантов поля – эта теория приводит к математическим трудностям, которые до сих пор не удалось преодолеть. В квантовой электродинамике любую задачу можно решить приближенно, и результаты расчетов основных эффектов находятся в хорошем согласии с экспериментом. Тем не менее, положение в этой теории нельзя считать благополучным, так как для ряда физических величин – массы, электрического заряда при вычислениях по теории возмущений получаются бесконечные выражения (расходимости). Их исключают искусственно, используя так называемую технику перенормировок, заключающуюся в том, что бесконечно большие значения для массы и заряда частиц заменяются их наблюдаемыми значениями. Это означает, что поскольку здесь теория ничего предсказать не может, несмотря на всю свою стройность, там, где ею практически пользоваться нельзя, от нее просто отказываются. Разработанные в квантовой электродинамике методы в дальнейшем пытались применить для расчетов процессов слабого и сильного ядерных взаимодействий, однако и здесь возникали некоторые проблемы.

После экспериментально установленного факта не сохранения свойства зеркальной симметрии микрочастиц – пространственной четности в процессах слабого взаимодействия была предложена так называемая ***универсальная теория слабых взаимодействий*** [15]. Однако в отличие от квантовой электродинамики эта теория не позволяла вычислить поправки в высших порядках теории возмущений, т. е. теория оказалась не перенормируемой. Успех в перенормировке был достигнут на основе так называемых калибровочных теорий. Согласно этим теориям в модели, объединяющей слабые и электромагнитные взаимодействия, наряду с фотоном – переносчиком электромагнитных взаимодействий между заряженными частицами должны существовать переносчики слабых взаимодействий – так называемые промежуточные векторные бозоны. Однако в эксперименте эти частицы обнаружены не были. Справедливость новой единой теории электромагнитных и слабых взаимодействий нельзя считать доказанной.

Трудности же создания ***теории сильных взаимодействий*** [16] связаны с тем, что из-за большой константы связи между нуклонами методы теории возмущений оказываются неприемлемыми. Вследствие этого, а также из-за наличия огромного экспериментального материала,

нуждающегося в теоретическом обобщении, в теории сильных взаимодействий развиваются методы, основанные на общих принципах квантовой теории поля – релятивистской инвариантности, локальности взаимодействий, означающей выполнение условий причинности, и др. К ним относится ***метод дисперсионных соотношений*** и ***аксиоматический метод***. Последний, хотя и считается наиболее фундаментальным, однако не обеспечивает достаточного количества конкретных результатов, допускающих экспериментальную проверку. Наибольшие практические успехи в теории сильных взаимодействий получены в результате применения принципов симметрии.

Принципы симметрии или ***принципы инвариантности*** [17] носят общий характер, им подчинены все физические теории. Симметрия законов физики относительно некоторого преобразования означает, что эти законы не меняются при проведении данного преобразования. Поэтому считается, что принципы симметрии можно установить на основании известных физических законов. Если же теория каких-либо физических явлений еще не создана, то экспериментально открытые симметрии играют эвристическую роль при построении теории. Отсюда особая важность экспериментального установления симметрий сильно взаимодействующих элементарных частиц адронов, т. е. частиц, состоящих из кварков и антикварков, теория которых еще не создана.

Существуют общие симметрии, справедливые для всех физических законов, для всех видов взаимодействий, и приближенные симметрии, справедливые лишь для определенного круга взаимодействий или даже для одного вида взаимодействий. Таким образом, имеется некоторая иерархия симметрий. Симметрии делятся на пространственно-временные или геометрические внутренние симметрии, описывающие специфические свойства элементарных частиц. Считается, что справедливыми для всех типов взаимодействий являются симметрии законов физики относительно следующих пространственно-временных преобразований: сдвига и поворота физической системы как целого в пространстве, сдвига во времени (изменения начла отсчета времени). Инвариантность (неизменность) всех физических законов относительно этих преобразований отражает соответственно однородность и изотропность пространства и однородность времени. С этими симметриями связаны законы сохранения импульса, момента количества движения и энергии. Считается также, что к общим симметриям относятся также инвариантность по отношению к

преобразованиям Лоренца и калибровочным преобразованиям 1-го рода – умножению волновой функции на так называемый фазовый множитель, не меняющий квадрата ее модуля. Эта последняя симметрия связана с законами сохранения электрического, барионного и лептонного зарядов.

Существуют также симметрии, отвечающие дискретным преобразованиям: изменению знака времени (обращение време-ни), пространственной инверсии (так называемая зеркальная симметрия природы), зарядовому сопряжению – операции замены всех частиц, участвующих в каком-либо взаимодействии на соответствующие им античастицы. Этот последний вид симметрии справедлив для сильных и электромагнитных взаимодействий и не справедлив для слабых взаимодействий.

На основе приближений *SU*(3) Гелл-Маном в 1962 г. создана систематика адронов [18]. С тех пор появились различные кварковые модели адронов [19-21]. В этих моделях массы отдельных кварков существенно превышают массу частиц, образуемых этими кварками. Противоречий, по мнению авторов моделей, нет, так как положительная масса кварков, пересчитанная в энергию, суммируется с отрицательной энергией связей кварков друг с другом. Но уже ясно, что трех исходных кварков недостаточно и требуется четвертый кварк. Кроме этого, каждый кварк существует в трех разновидностях, отличающихся «цветом», а, кроме того, кваркам стали приписывать и иные свойства, например, «очарование» и т. п. Все эти экзотические свойства не имеют никакого объяснения.

В теории сильного взаимодействия – ***квантовой хромо-динамике*** основная нерешенная проблема – это выяснение причин не вылетания кварков и глюонов – частиц, склеивающих кварки, из адронного «мешка» и создание количественных методов расчета свойств адронов и сечения из взаимодействия. Большие надежды связываются с суперсимметрией, на основе которой предполагается осуществить суперобъединение электрослабого и сильного взаимодействия с гравитацией [22].

Особенно большие усилия в последние годы направлены на разработку теории суперструн [23, 24] – пространственно одномерных (имеющих только одно измерение) отрезков с характерным размером планковской длины 10^{-33} см. Согласно модели суперструн предполагается, что на таких малых расстояниях должны существенно

проявляться шесть дополнительных пространственных измерений, которые в отличие от обычных четырех измерений (трех пространственных и времени) компактифицированы, т. е. имеют пределы – замкнутые, ограниченные в определенных областях и не распространяющиеся тем самым в область макромира.

В отличие от квантовой теории поля, являющейся следствием объединения квантовой механики и СТО – Специальной теории относительности, теория суперструн является следствием объединения квантовой теории поля с ОТО – Общей теорией относительности. При этом предполагается, что в основе физического мира находится 17 элементов: 6 лептонов (e, μ, τ, υ_e, υ_μ, υ_τ); 6 кварков (α, s, b, υ, c, t); 4 векторных бозона (фотон γ, глюон g и вионы w и z); 1 гравитон, из которых обнаружено пока только 6 лептонов и фотон, а 6 кварков, глюон, вионы и гравитон не обнаружены…

Теории, связанные с супергравитацией (Гелл-Манн), оперируют 8 суперсимметриями, 8 гравитино и т.д. Имеется список хаплонов, включающих 1 гравитон, 8 гравитино, 28 бозонов со спином,равным 1, 56 фермионов со спином ½, 70 бозонов со спином, равным 0. Сюда же можно ввести еще безразмерный параметр взаимодействия и создать еще 28 векторных бозонов. Тогда, как считал автор идеи перенормировки[1], Гелл-Манн, если в теории и будут расходимости, то очень слабые!..

Многие теоретики занялись идеей дополнительных пространственных измерений в рамках теорий Капуцы-Клейна [23]. В подходе этих автров пространство-время считается не 4-мерным, а 5-мерным, причем пятое измерение было компактифицированным, т.е. проявляющимся только в микромире и не проявляющимся в макромире. Кривизна 4-мерного подмногообразия M^4 по-прежнему отождествляется с гравитационным полем, а компоненты метрического тензора M – 0, 1, 2, 3 – с электромагнитным потенциалом.

Авторы и последователи теории суперструн сами задают вопрос, в мире какой размерности мы живем? Очевидный ответ D = 4 (x, y, z, t). В теории суперструн ответ менее очевиден, более логический обоснованный D = 10! В бозонном варианте теории D = 506! Вывод же авторами этих теорий делается такой: по-видимому, это три эквивалентных (?!) варианта математического описания единой

---

[1] Этот метод был разработан японским физиком Томонагой и американскими физиками Фейнманом, Швингером, Дайсеном в 1944-1949 гг.

физической реальности, а примирение экспериментальной и теоретической точек зрении состоит в том, что многомерная теория суперструн справедлива в полной мере в области энергий, недоступных непосредственному наблюдению.

В качестве примера постановки общей задачи современной теоретической физикой приведем выдержку из статьи Я.Б.Зельдовича [25]: «До настоящего времени не решена фундаментальная альтернатива – можно ли свести всю физику к геометрии очень сложных пространств или, напротив, сама теория гравитации, т. е. теория искривления пространства-времени, есть эффективное следствие существования каких-то полей и струн в многомерном пространстве». Вопрос о физической сути явлений даже не возникает!

Приведенный выше материал заимствован из ряда статей ведущих специалистов в области теоретической физики, в частности, из статей академиков А.М.Прохорова, Я.Б.Зельдовича, а также Гелл-Мана и некоторых других авторов, статьи которых опубликованы в 1895-1988 гг. в журнале «Успехи физических наук», а также в последнем издании Большой советской энциклопедии.

Итак, в основе всей современной теоретической физики находится Специальная теория относительности (СТО), разработанная Эйнштейном, и квантовая механика. В самом деле:

общая теория относительности (ОТО) Эйнштейна или, как ее называют, теория гравитации имеет в своей основе тензорное представление 4-мерного интервала, обоснование которого, как инварианта, дано в Специальной теории относительности;

квантовая статистика является прямым следствием квантовой механики;

квантовая теория поля и ее первоначальная часть ***квантовая электродинамика*** являются объединениями и дальнейшим развитием СТО – Специальной теории относительности и квантовой механики применительно к физическим полям;

квантовая хромодинамика – теория сильных взаимодействий есть результат слияния квантовой механики и СТО;

принципы симметрии есть привлечение геометрических форм с использованием свойств пространства-времени, выведенных из СТО;

теория суперсимметрии есть дальнейшее развитие принципов симметрии;

теория суперструн есть результат объединения квантовой теории поля и Общей теории относительности.

При этом все перечисленные разделы теоретической физики феноменологичны, т. е. носят описательный характер, они ставят своей целью не вскрыть внутренние механизмы явлений, а всего лишь создать их непротиворечивое математическое описание. Математике в этих теориях придается особое значение, а физическая суть выискивается из математических законов, а не наоборот, не математические функциональные зависимости выбираются в зависимости от физического содержания явлений, что было характерно для классической физики. Все современные физические теории постулативны (табл. 1), т. е. базируются на неких исходных положениях, аксиоматически принимаемых за истину, все они сводят сущность физических процессов к пространственно-временным искажениям.

Поскольку современная физическая теория базируется на Специальной теории относительности и квантовой механике, которые относительно независимы друг от друга и в значительной степени не преемственны с предыдущим развитием физики, следует тщательно рассмотреть справедливость их основ.

Таблица 1. Постулаты и принципы, положенные в основу современной теоретической физики

Постулат или «принцип»	Формулировка	Источник
Специальная теория относительности Эйнштейна		
Отсутствие в природе эфира	Нельзя создать удовлетворительную теорию, не отказавшись от существования некоей среды, заполняющей мировое пространство	[6]
Принцип относительности	Все процессы в физической инерциальной системе, т. е. системе, приведенной в состояние свободного равномерного и прямолинейного движения, происходят по тем же законам, что и в «покоящейся» системе	[6]

Принцип постоянства скорости света	Скорость света в любой инерциальной системе постоянна и не зависит от скорости движения источника света	[6]
Инвариантность интервала	$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 + (icdt)^2$	[6]
Принцип одновременности событий	Все события, протекающие в двух различных точках пространства, одновременны, если до наблюдателей, находящегося на равных расстояниях от обеих точек, световые сигналы доходят одновременно	[6]

Общая теория относительности Эйнштейна

Все постулаты СТО распространяются на гравитационные явления	Отдельно не сформулировано	[7]
Пространство и время связаны с гравитационным полем	Свойства масштабов и часов определяются гравитационным полем, которое есть состояние пространства	[7]
Ковариантность систем уравнений относительно преобразований	Все системы уравнений относительно координатных преобразований ковариантны (преобразуютсяодинаково)	[7]
Равенство скоростей света и гравитации	Скорость распространения гравитации равна скорости света	[7]
Наличие в пространстве эфира	Пространство немыслимо без эфира. Мы не можем в теоретической физике обойтись без эфира	[26]

Квантовая механика

Принцип квантования энергии	Энергия излучается квантами – порциями энергии	[27]

Стационарность орбит электонов в атоме	Для электронов в атомах существуют избранные или «разрешенные» орбиты, двигаясь по которым они не излучают энергию, но могут перейти на более близкую к ядру «дозволенную» орбиту и при этом испустить квант электромагнитной энергии, пропорциональной частоте электромагнитной волны	[28]
Принцип соответствия	В предельных случаях физические следствия квантовой механики должны совпадать с результатами классической физики	[29]
Всеобщность корпускулярно-волнового дуализма	Все тела без исключения обладают корпускулярными и волновыми свойствами	[9]
Принцип взаимосвязи	Параметры частиц (координаты, им-импульс, энергия и др.) не присущи микрочастицам сами по себе, а раскрываются во взаимосвязи с классическими объектами, для которых эти величины имеют определенный смысл и все одновременно имеют определенное значение	[30]
Вероятностный характер волновой функции	Квадрат модуля волновой функции указывает значение вероятности тех величин, от которых зависит волновая функция	[31]
Принцип дополнительности	В микромире нет таких состояний, в которых объект имел бы одновременно точные динамические характеристики. Получение экспериментальных данных об одних физических величинах, описывающих микрообъект, неизбежно связано с изменением таких данных о величинах, дополнительных к первым (например, координата и импульс)	[32]
Принцип неопределенности	Любая физическая система не может находиться в состояниях, в которых координаты ее центра инерции и им-	[33]

	пульс одновременно принимают вполне определенные и точные значения	
	Квантовая теория поля	
Постулат эквивалентности поля и частиц	Каждому типу возбуждения поля (волне) можно сопоставить частицу, обладающую теми же, что и волна, энергией и импульсом (а, следовательно, и массой) и имеющей спин	[11]
Постулат о природе вакуума	Вакуум есть низшее энергетическое состояние полей частиц вещества	[12]
Постулат виртуальности	Порождение частиц из вакуума есть переход частиц из не наблюдаемого состояния в состояние реальное	[12, 34]
Постулат испускания	Взаимодействие полей и зарядов есть результат испускания зарядом квантов поля – фотонов.	[11]

1.4. О некоторых философских установках современной физической теории

Несмотря на то, что физики-теоретики всячески избегают признавать, что они следуют каким-либо философским установкам, на самом деле такие установки существуют и даже сформулированы в работах некоторых авторитетных ученых, таких как Эйнштейн, Гейзенберг, Бор, а также и некоторых других, откуда затем в том или ином виде эти установки разошлись по работам других ведущих ученых, в том числе и философов, а главное, они являются фактическим руководством к действию практически во всех теоретических исследованиях.

В отличие от классической физики, стремящейся установить объективные законы природы, теоретическая физика 20-го столетия поставила своей целью установление связи между так называемыми «наблюдаемыми» величинами. За истину следует принимать положение, истинное в принятой системе рассуждений, потому для

«простоты» выявления истинности того или иного положения следует предпочитать ту систему рассуждений (теорию), в которой принято наименьшее количество исходных положений (постулатов, аксиом).

«Цель теоретической физики состоит в том, чтобы создать систему понятий, основанную на возможно меньшем числе логически независимых гипотез, которая позволила бы установить причинную взаимосвязь всего комплекса физических процессов» [35 , с. 55].

«Наука стремится понять связи между данными чувственного восприятия, т.е. создать такую логическую конструкцию из понятий, в которую такие связи будут входить в качестве логических следствий. Выбор понятий и правил построения всей конструкции свободен. Обоснованием выбора являются лишь результаты. Это означает, что выбор должен приводить к правильным соотношениям между данными чувственного опыта [35, с. 104].

«В настоящее время известно. Что наука не может вырасти на основе одного только опыта и что при построении науки мы вынуждены прибегнуть к свободно создаваемым понятиям, пригодность которых можно a posteriory проверить опытным путем.

...Мы не задаем более вопроса об «истинности» какой-нибудь теории, а спрашиваем лишь, насколько полезна теория и какие результаты можно получить с ее помощью.

...Поскольку любое теоретическое исследование носит умозрительный характер, квантовая механика видит свою главную цель вдостижении результатов с помощью механизма теоретической физики. Ради этой цели квантовая механика охотно жертвует даже принципом строгой причинности [35, с. 167]»

«Физика представляет собой развивающуюся логическую систему мышления, основы которой можно получить не выделением их какими-либо индуктивными методами, а свободным вымыслом [35, с. 226]»

Эти положения подтверждаются физиками и философами и сегодня.

«Не исходить из абсолютности, а исходить из того, что вот в этой системе рассуждений вот это положение истинно потому-то и потому-то» [36 с. 10-12.].

Таким образом, практика, т.е. соответствие природе, как критерий истины отодвигается на второй план, как нечто не обязательное, хотя, конечно, соответствие опыту рекомендуется рассматривать как аргумент в пользу теории.

Высшей же целью теоретической физики провозглашено создание ТВО – Теории Великого Объединения – системы математических уравнений, позволяющих единым образом описать все «хорошо установленные» четыре фундаментальных взаимодействия – сильное и слабое ядерные, электромагнитное и гравитационное. В физике восторжествовал принцип не наглядности, согласно которому представить себе в наглядной форме структуру материального образования или механизм процесса, т.е. построить их наглядные модели принципиально невозможно, но, главное, и не нужно. Этот вопрос, правда, продолжает дискутироваться, но предпочтение явно отдается именно изложенной точке зрения.

«В физике сформулированы два противоположных подхода: одна часть специалистов считает, что задача теоретической физики состоит в том, чтобы тем или иным путем вернуться к наглядному описанию, другая часть – что надо в принципе отказаться от каких-либо аналогий с макрореальностью, отказаться от наглядности и интуитивных понятных моделей. Известно, что официальная точка зрения склоняется ко второй позиции. Требование наглядности физических моделей стало считаться дурным тоном. С некоторых пор вопрос что движется? Применительно, скажем, к уравнениям Максвелла, описывающим изменения электрического и магнитного полей, не говоря уже о волновой функции, описывающей состояние квантовомеханических систем, рассматривается как свидетельство непрофессионализма.» [37, с. 64].

Поставленная цель определила средства для ее достижения. Это:

– допустимость произвола в выборе исходных физических инвариантов («основа физики должна быть свободно изобретена);

– постулирование исходных положений при создании теорий;

первичность математического описания по отношению к физическому содержанию («завоевание физики духом математики»);

– абсолютизация полученных из опытов отношений между «наблюдаемыми величинами»;

– представление об отсутствии в природе внутренних структур материальных образований и внутренних механизмов явлений;

– представление явлений как результата пространственно-временных искажений.

А далее, не в состоянии в соответствии с подобной методологией разобраться в физической сущности наблюдамых явлений, ученые-теоретики назвали силовые поля взаимодействий «особым видом

материи», а вакуум, который оказался не пустотой, а высокоэнергетической субстанцией, обозвали «физическим вакуумом», тем самым, закамуфлировав проблему и по-прежнему настаивая на том, что в мировом пространстве эфир, как физическая среда, не существует, принципиально лишив себя самой возможности хотя бы приступить к решению возникших проблем.

Выводы

1. Созданные до начала 20 в. фундаментальные основы физики – классическая механика, механика сплошных сред, термодинамика, статистическая физика, электродинамика – обладали преемственностью, оперировали физическими модельными представлениями, предполагали наличие причинно-следственных связей между телами и явлениями, рассматривали процессы как следствие внутренних движений материи, подразумевали евклидовость пространства, равномерность течения времени, несоздаваемость и неуничтожимость материи и энергии, причем энергия рассматривалась как мера движения материи. Эти теории являются результатом выводов из накоплен-ного естествознанием опыта. Математика в классической теории подчинялась физике и являлась ее полезным дополнением.

2. Причиной кризиса физики в конце 19-го – начале 20-го века явилась фетишизация (абсолютизация) найденных к тому времени закономерностей, связывающих физические величины. Обнаружение новых явлений, не вписывающихся в физические представления того времени и показавшие их недостаточность, были восприняты не как необходимость уточнения этих представлений, а как кризис всей физики. Выход из возникшего тупика физики нашли в отказе от поиска физических причин новых явлений, в отказе от рассмотрения внутренних структур материальных образований и внутренних механизмов физических процессов, а также в замене физических механизмов явлений пространственно-временными искажениями, т.е. в абстрагировании от реальной действительности.

3. Созданная в 20 в. теоретическая физика, имеющая в свой основе Специальную теорию относительности Эйнштейна и квантовую механику, основана не на обобщении опытных данных, а на постулатах, следствия из которых соответствуют лишь отдельным опытным данным. Эти теории не обладают преемственностью с теориями классической физики, отказываются от физических модельных

представлений и от причинно-следственных связей, процессы микромира рассматривают не как следствия скрытых форм движения материи, а как некие вероятностные процессы, не имеющие физических причин. Эти теории предполагают неевклидовость пространства и не равномерность течения времени. Энергия в современной физической теории эквивалентна материи, математика превалирует над физикой, физика оказывается подчиненной абстрактной математике. Разразившийся на этой основе в конце 20 в. кризис в теоретической физике является естественным продолжением кризиса конца 19-го столетия, поскольку соответствующая методология была заложена в то время.

4. Кризис современной теоретической физики заключается в неспособности разобраться с физической сущностью материальных образований и физических явлений и, как следствие, в неспособности оказать помощь естественным наукам в решении актуальных прикладных проблем.

Кризис современной теоретической физики является прямым следствием и продолжением кризиса физики конца 19-го – начала 20 в.

5. Современная физика имеет определенную философскую установку, определяющую всю ее методологию и заключающуюся, прежде всего, в провозглашении цели не исследования природы, а установления взаимосвязей между так называемыми наблюдаемыми параметрами. Этой методологией в качестве средств определены допустимость произвола в выборе исходных физических инвариантов, постулирование исходных положений при создании теорий, признание первичности математического описания по отношению к физическому содержанию («завоевание физики духом математики»), абсолютизация полученных из опытов отношений между «наблюдаемыми величинами», представление об отсутствии в природе внутренних структур материальных образований и внутренних механизмов явлений, представление явлений как результата пространственно-временных искажений. Такая методология отказа от изучения реальной действительности не могла не привести физику в тупик, и на этом пути у современной теоретической физики нет основ для разрешения кризиса.

Глава 2 . О логических и экспериментальных основах Теории относительности Эйнштейна

2. 1. Об исходных постулатах Теории относительности Эйнштейна

Из пяти перечисленных выше постулатов Специальной теории относительности Эйнштейна основными считаются [1]:

1. В любых инерциальных системах отсчета все физические явления (механические, оптические, тепловые и т. п.) протекают одинаково;

2. Скорость распространения света в вакууме не зависит от движения источника света и одинакова во всех направлениях.

Из первого постулата вытекает невозможность обнаружить факт равномерного и прямолинейного движения с помощью ***любых*** физических экспериментов, проводимых внутри движущейся лаборатории.

Из второго постулата вытекает невозможность получения скоростей, превышающих скорость света, и независимость скорости света от способов наблюдения и измерения.

Следствие этих двух постулатов – зависимость пространства, времени и массы от скорости движения тел и некоторых других величин. Оба постулата возможны лишь в том случае, если мировая среда – эфир не существует в природе, ибо существование такой всепроникающей среды сразу же методологически основывает поиски способов обнаружения движения этой среды сквозь лабораторию и, следовательно, обнаружения факта движения лаборатории сквозь эфир без выхода за ее пределы. Такое движение, видимо, не может быть обнаружено механическими способами, но уже ничего нельзя заранее сказать про способы оптические. Наличие среды позволяет также искать различия в скорости света в непосредственной близости от источника и на удалении от него, при движении лаборатории и в покое, рассматривать переходные процессы при переходе фотонов из одной среды в другую и т. п. Таким образом, вопрос существования в природе мировой среды – эфира теснейшим образом переплетается с вопросом правомерности принятия основных постулатов Теории относительности.

К мысли об отсутствии в природе эфира Эйнштейн пришел на основе сопоставления результатов экспериментов Физо и Майкельсона

([6] к гл.1). В результате проведения эксперимента (1851) Физо нашел, что свет частично увлекается движущейся средой (водой). В результате же экспериментов по обнаружению эфирного ветра, проведенных в 1881 г. Майкельсоном и в 1887 г. Майкельсоном и Морли, оказалось, что на поверхности Земли эфирный ветер отсутствует, по крайней мере, именно так были истолкованы результаты этих опытов. На самом деле эфирный ветер был обнаружен уже в самом первом опыте Майкельсона, хотя скорость его оказалась меньше, чем ожидалась. Это находилось в противоречии с теорией Лоренца об абсолютно неподвижном эфире.

Детальное обоснование принципов, положенных в основу Специальной теории относительности, Эйнштейн дал в статье «Принцип относительности и его следствия» (1910) [там же, с. 140]. Здесь он указал, что частичное увлечение света движущейся жидкостью (эксперимент Физо)

«...отвергает гипотезу полного увлечения эфира. Следовательно, остаются две возможности:

1) эфир полностью неподвижен, т.е. он не принимает абсолютно никакого участия в движении материи (а как же эксперимент Физо, показавший частичное увлечение? – *В.А.*);

2) эфир увлекается движущейся материей, но он движется со скоростью, отличной от скорости движения материи.

Развитие второй гипотезы требует введения каких-либо предположений относительно связи между эфиром и движущейся материей. Первая же возможность ***очень проста*** (курсив мой – *В.А.*), и для ее развития на основе теории Максвелла не требуется никакой дополнительной гипотезы, могущей осложнить основы теории».

Указав далее, что теория Лоренца о неподвижном эфире не подтверждается результатом эксперимента и, таким образом, налицо противоречие, Эйнштейн сделал вывод о необходимости отказаться от среды, заполняющей мировое пространство, ибо, как он полагает, «...нельзя создать удовлетворительную теорию, не отказавшись от существования среды, заполняющей все пространство» [там же, с. 145–146].

Отказ от эфира дал автору Специальной теории относительности возможность сформулировать пять (а не два, как обычно считается) постулатов, на которых базируется СТО:

1. ***Отсутствие в природе эфира***, что обосновывалось только тем, что признание эфира ведет к сложной теории, в то время как отрицание эфира позволяет сделать теорию проще;

2. ***Принцип относительности***, гласящий, что ***все процессы*** в системе, находящейся в состоянии равномерного и прямолинейного движения, происходят по тем же законам, что и в покоящейся системе (ранее применительно к механическим процессам этот принцип был сформулирован Галилеем);

3. ***Принцип постоянства скорости света*** (независимость скорости света от скорости источника);

4. ***Инвариантность четырехмерного интервала***, в котором пространство (координаты) связано со временем через скорость света;

5. ***Принцип одновременности***, согласно которому наблюдатель судит о протекании событий во времени по световому сигналу, доходящему до него от этих событий.

В соответствии с этими постулатами утверждается принципиальная невозможность каким-либо физическим экспериментом, проводимым внутри лаборатории (системы отсчета), установить, находится эта лаборатория в покое или движется равномерно и прямолинейно, а также постоянство скорости света в любой инерциальной системе.

Легко видеть, что наличие эфира не позволило бы сформулировать ни один из перечисленных постулатов. Если эфир всепроникающ, то внутри движущейся лаборатории должен наблюдаться эфирный ветер, следовательно, появляется возможность, не выходя за пределы лаборатории, определить факт ее движения путем измерения скорости эфирного ветра внутри лаборатории. Наличие эфира заставило бы поставить вопрос и о переходном процессе, имеющем место при генерации света источником, а также о величине скорости света относительно источника в момент выхода в непосредственной от источника близости, о скорости света относительно эфира, о смещении эфира относительно источника и многие другие вопросы. Поиски ответов на все эти вопросы вряд ли оставили бы почву для формулирования перечисленных постулатов.

Общая теория относительности (ОТО) того же автора распространила постулаты СТО на гравитацию. При этом скорость света, являющаяся чисто электромагнитной величиной, была истолкована и как скорость распространения гравитации, хотя гравитация – это иное фундаментальное взаимодействие, нежели

электромагнетизм, отличающееся по константе взаимодействия на 37 (!) порядков [2]. ОТО – Общая теория относительности добавила к предыдущим еще пять постулатов:

– ***распространение всех постулатов СТО на гравитацию***;

– ***зависимость хода часов от гравитационного поля***;

– ***ковариантность преобразований координат*** (приведение формульных выражений в один и тот же вид для любых систем отсчета),

– ***равенство скорости распространения гравитации скорости света***;

– ***наличие в природе эфира***(!).

О последнем Эйнштейн в работах «Эфир и теория относительности» (1920) и «Об эфире» (1924) [3] выразился совершенно определенно:

«Согласно общей теории относительности эфир существует. Физическое пространство немыслимо без эфира». Вот так-то!

Не разбирая детально всех обстоятельств, связанных с критикой логики построения постулатов, положенных в основу теории относительности Эйнштейна, и с так называемыми «экспериментальными подтверждениями» СТО и ОТО, отметим лишь, что логика обеих этих частей замкнута сама на себя, когда выводы приводят к исходным положениям, что обе части этой единой теории противоречат друг другу в существенном для них вопросе существования эфира (СТО утверждает отсутствие эфира в природе, а ОТО его наличие) и что никаких экспериментальных подтверждений ни у СТО, ни у ОТО нет, и никогда не было. Все эти «подтверждения» либо элементарно объясняются на уровне обычной классической физики, как это имеет место, например, с ускорением частиц в ускорителях, либо всегда были самоочевидны, как это было с проблемой эквивалентности инертной и гравитационной масс (классическая физика никогда не делала различий между ними), либо являются следствием направленной обработки результатов, как это имело место с отклонением света около Солнца, когда из всех методов экстраполяции выбирается тот, который наиболее соответствует теории, либо просто не соответствуют истине, как это имеет место в проблеме эфирного ветра. (Подробнее обо всем этом см. [4]).

Специальная теория относительности с момента ее создания базируется на ложном представлении о том, что в экспериментах по

эфирному ветру, которые провели А.Майкельсон и его последователи в период с 1880 по 1933 гг., не был обнаружен эфирный ветер, который должен был наблюдаться на поверхности Земли за счет ее движения по орбите вокруг Солнца. Тогда проверялась концепция Г.Лоренца (эту концепцию в начале XIX века выдвинул О.Френель), в соответствии с которой всепроникающий эфир был абсолютно неподвижен в пространстве. Проведенные эксперименты дали иные результаты, но никогда не было «нулевого» результата.

Огромную работу по исследованию эфирного ветра проделал ученик и последователь Майкельсона Д.К.Миллер [5], но его результаты были отвергнуты сторонниками теории относительности Эйнштейна, которые тем самым совершили научный подлог. И даже когда в 1929 году сам Майкельсон со своими помощниками Писом и Пирсоном подтвердили существование эфирного ветра [6], это не изменило ничего: теория относительности уже обрела сторонников, которые шельмовали каждого, кто осмеливался им перечить.

Все это не случайно. Признание наличия в природе эфира сразу же уничтожило бы основу Специальной теории относительности, ибо все ее постулаты не могут быть никак обоснованы, если в природе существует эфир.

Точку зрения существования в природе эфира, некорректности теории относительности Эйнштейна и непригодности принципа «действия на расстоянии» без промежуточной среды в 30-е годы отстаивали профессора МГУ А.К.Тимирязев и З.А.Цейтлин, академик А.А.Максимов, философ Э.Кольман (Москва) и академик-электротехник В.Ф.Миткевич (Ленинград). Точку зрения релятивистов, т.е. сторонников теории относительности Эйнштейна, категорически отрицавших эфир и признававших возможность действия на расстоянии, выражали физики О.Д.Хвольсон, А.Ф.Иоффе, В.А.Фок, И.Е.Тамм, Л.Д.Ландау, Я.И.Френкель. Дискуссия проводилась на страницах журнала «Под знаменем марксизма» (1937-38) [7-9]. Позже противоборствующие стороны в дискуссии уже в 50-е годы представляли Миткевич (электротехник-практик) и Френкель (физик-теоретик) [10].

«По целому ряду причин, – писал Миткевич,– построение физической теории, охватывающей весь материал, накопленный наукой, немыслимо без признания особого значения среды, заполняющей все

трехмерное пространство. На языке прошлых эпох, пережитых физикой, эта универсальная среда называется эфиром».

Ему возражал Френкель:

«Я не отрицаю правомерности представления о поле как о некоторой реальности. Я отрицаю только правомерность представления о том, что это поле соответствует какому-то материальному образу...».

В его теоретической схеме принималась гипотеза дальнодействия – заряды или точки взаимодействия действовали через пустую среду.

«Но если, – продолжал Френкель, – В.Ф. (Владимир Федоро-вич Миткевич – *В.А.*) наличием процесса, именующегося электромагнитным полем, не удовлетворяется, а требует сохранения носителя этого процесса, каким является у Фарадея и Максвелла эфир, то современная физика на это отвечает решительным – нет».

Следует с прискорбием отметить, что точка зрения сторонников теории относительности и отсутствия в природе эфира победила и до настоящего время является в отечественной и мировой физике превалирующей.

Из изложенного видно, что Эйнштейн ради «простоты» теории счел возможным отказаться от физического объяснения факта противоречия выводов, вытекающих из указанных выше двух экспериментов Физо и Майкельсона. Вторая возможность, отмеченная Эйнштейном, так никогда и не была развита никем из известных физиков, хотя именно эта возможность не требует отказа от среды – эфира.

Отказ от необходимости учета роли физического носителя энергии возмущений, каковым является эфир, есть, в первую очередь, отказ от необходимости изучения физической сущности явлений, попытка ограничиться лишь его формально-математическим описанием, подобрав последнее так, чтобы выводы, следую-щие из предложенных формульных зависимостей, формально совпадали с экспериментальными данными. На недостаточность такого подхода в свое время указывали некоторые авторы, развивающие так называемую кинетическую теорию материи.

Никакие математические выкладки не в состоянии объяснить физическое существо явления, если оно не заложено в исходные условия. Объяснение физической сущности означает не описание явления, вскрытие его внутреннего механизма, прослеживание причинно-следственных взаимоотношений между его составляющими. Просто математических операций, в том числе математических

операций Теории относительности, недостаточно для ответа на вопрос о физической сущности явлений, рассматриваемых ею.

Отказ от материального носителя энергии означает, кроме того, признание возможности существования движения без материи и сохранения энергии в пространстве без материального носителя в тот момент, когда эта энергия, например, в электромагнитной форме покинула одно тело и не достигла второго (пример, использованный Максвеллом). Ссылка на «особый вид материи – поле» не меняет дела, так как ничего не объясняет и не раскрывает механизма, устройства этого «особого вида материи». Таким образом, развитие теории только на основе «первой возможности» при наличии «второй возможности» явно недостаточно правомерно.

По-видимому, Эйнштейн, понимая это, в работе «Эфир и теория относительности» (1920) изменил точку зрения на существование эфира [3]: «Резюмируя, можно сказать, что общая теория относительности наделяет пространство физическими свойствами, таким образом, в этом смысле эфир существует. Согласно общей теории относительности пространство немыслимо без эфира; действительно, в таком пространстве не только было бы невозможно распространение света, но не могли бы существовать масштабы и часы, и не было бы никаких пространственно-временных расстояний в физическом смысле слова».

В работе «Об эфире» (1924) Эйнштейн вновь подчеркивает:

«Мы не можем в теоретической физике обойтись без континуума, наделенного физическими свойствами, ибо общая теория относительности, основных идей которой физики, вероятно, будут придерживаться всегда (?! – *В.А.*), исключает непосредственное дальнодействие, каждая же теория близкодействия предполагает наличие непрерывных полей, а, следовательно, существование эфира».

Таким образом, следует констатировать, что рабочий прием, использованный Эйнштейном, заключающийся в предпочтении более «простого» пути исследования, привел к противоречию внутри Теории относительности: Специальная теория относительности несовместима с идеей существования в природе эфира, а Общая теория относительности несовместима с идеей отсутствия в природе эфира, хотя обе части одной теории относительности вытекают из одних и тех же приведенных выше постулатов, и даже, более того, Общая теория относительности является прямым продолжением Специальной теории относительности и обе части одной теории имеют одного автора.

Следует напомнить, что работы по обнаружению эфирного ветра были продолжены Морли и Миллером (1904-1905), затем Миллером (1921-1925) [5] и, наконец, самим Майкельсоном (1929) [6]. Эти эксперименты показали, что эфирный ветер существует, а сам эфир представляет собой газоподобную среду со свойствами обычного вязкого сжимаемого газа. Была определена не только скорость движения эфирных потоков относительно Земли на разных высотах, но и направление этих потоков. Оказалось, что эфирный ветер дует не в плоскости орбиты Земли, как предполагалось ранее, а перпендикулярно ей и, следовательно, имеет иное, чем ожидалось, происхождение. Эти работы, в принципе, не оставляют возможности для выдвижения приведенных выше постулатов теории относительности.

В последние годы начали появляться работы, в которых авторы обращают внимание на недостаточность положении теории относительности Эйнштейна. В них указывается на то, что вопросы теории относительности в свое время разрабатывались и другими исследователями, например, Лоренцем, который вывел свои преобразования в 1904 г., т. е. за год до создания Эйнштейном Теории относительности [11] из условия движения зарядов относительно эфира (Лоренцем указывалось, что поскольку все связи между атомами носят электрический характер, то нужно рассматривать деформации электрического поля зарядов при их движении сквозь эфир). Однако полученные Лоренцем преобразования, известные всему миру как преобразования Лоренца, были использованы в Специальной теории относительности как свидетельство отсутствия в природе эфира. Вопросы относительности разрабатывались французским математиком Пуанкаре и некоторыми другими.

Признавая, что всякие движения могут быть только относительными, эти авторы вовсе не считали обязательным условием отказ от эфира, а, наоборот, указывали на необходимость его существования. Их теории ближе отражали реальность, но, к сожалению, были также не свободны от неправомерного расширения области распространения своих выводов и идеализации полученных математических решений. Не имея никакого представления о природе эфира, о природе полей, указанные авторы дали всего лишь идеализированные модели некоторых явлений, хотя и менее противоречивые, чем модель Эйнштейна.

Здесь необходимо отметить следующее обстоятельство.

Каждое физическое явление описывается определенными функциональными зависимостями между физическими величинами. Те из них, которые в пределах рассматриваемой области считаются постоянными, независимыми от других, являются для этих событий физическими инвариантами. Из постулатов Теории относительности вытекает, что все события и все физические явления рассматриваются в связи с распространением света, и скорость света выступает, таким образом, как всеобщий физический инвариант, хотя скорость света является всего лишь частным свойством (скорость) частного явления – света. Многие физические процессы не сопровождаются излучением света и не имеют отношения к электромагнетизму, например, гравитационные или ядерные процессы. Поэтому принятие скорости света за ***всеобщий*** физический инвариант неправомерно, и распространять эту величину как исходную для всего здания физики, по меньшей мере, нет оснований.

Резюмируя, можно констатировать, что при выборе постулатов Теории относительности Эйнштейном была сделана серия некорректных допущений, и поэтому они не могут приниматься во внимание как основа физики

2.2. Логика Специальной теории относительности

Основным исходным понятием Специальной теории относительности является представление об одновременности происходящих событий.

Под одновременностью двух событий, происходящих в различных точках пространства A и B соответственно, подразумевается такое их протекание во времени, при котором наблюдатель, находящийся в третьей точке C, неподвижной относительно точек A и B и расположенной на равных расстояниях от этих точек, получает от обоих событий световой сигнал одновременно.

Наличие у наблюдателя некоторой конечной скорости относительно точки C при предположении равенства скорости света в неподвижной и движущейся системах координат определяет разновременность прихода световых сигналов. Отсюда наблюдатель должен сделать вывод о разновременности событий, хотя для покоящегося, находящегося в той же точке C наблюдателя эти события по-прежнему будут происходить в

один и тот же момент времени. С учетом сказанного Эйнштейн сделал вывод о зависимости течения времени от координат, от скорости движения, а также от способа измерения.

Использование для решения поставленных Эйнштейном задач СТО предположения о равенстве скорости света в системе координат, движущейся с различными скоростями, содержит серьезное логическое противоречие: один и тот же процесс распространения света оказывается не однозначным.

Интервал между двумя событиями с учетом высказанного выше представления об одновременности событий определяется выражением

$$s^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2 - c^2 (t_2 - t_1)^2.$$

Величина этого интервала в теории Эйнштейна служит всеобщим физическим инвариантом, поскольку в явной или неявной форме присутствует во всех последующих выкладках теории, включая сильное и слабое ядерные взаимодействия и гравитацию, к которым свет не имеет никакого отношения.

Рассмотрение движения точки относительно другой точки приводит в этом случае к преобразованиям Лоренца:

$$x = \frac{x_0^* - vt_0}{\sqrt{1-\beta^2}}; \; y = y^*; \; z = z^*; \; t = \frac{t_0 - \dfrac{v}{c^2} x_0^*}{\sqrt{1-\beta^2}},$$

где $\beta = v/c^2$ – относительная скорость движения тел; x^*, y^*, z^*, t^* – координаты движущейся точки в движущейся системе координат; x, y, z, t - координаты движущейся точки в относительно неподвижной системе координат.

Предполагается равномерное движение вдоль оси x. С учетом преобразований Лоренца ниже приведены:

зависимость времени от скорости движения тела

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\beta^2}},$$

изменение продольных размеров тела по направлению движения

$$l = l_0\sqrt{1-\beta^2};$$

правило сложения скоростей

$$v_\Sigma = \frac{u+v}{1+\dfrac{uv}{c^2}},$$

откуда, в частности, следует, что $v_\Sigma < c$ и $v_\Sigma = c$ при $u = c$ и $v = c$;
зависимость импульса от скорости

$$p = mv = \frac{mv_0}{\sqrt{1-\beta^2}} = \frac{m_0 v}{\sqrt{1-\beta^2}}$$

где произвольно проведена замена индексов $mv_0 = m_0v$, что трактуется как зависимость массы от скорости

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\beta^2}},$$

и далее – зависимость тепла и температуры от скорости:

$$dQ = \frac{dQt_0}{\sqrt{1-\beta^2}};\quad T = T_0\sqrt{1-\beta^2};$$

что приводит к связи массы и энергии:

$$\Delta m = \frac{\Delta T}{c^2};\ \Delta T = m\,c^2 - m_0\,c^2$$

и, наконец,

$$E = m c^2.$$

Таким образом, понятие одновременности совместно с понятием интервала определяют, по Эйнштейну, с одной стороны, взаимосвязь пространства и времени, с другой – зависимость размеров, массы и энергии от скорости движения тела. Здесь скорость распространения света выступает фундаментальной величиной. Любопытен в связи с этим сделанный Эйнштейном и являющийся сегодня общепризнанным вывод о предельности скорости света при суммировании скоростей (см. [6] к гл. 1):

«Не может существовать взаимодействия, которое можно использовать для передачи сигналов и которое может распространяться быстрее, чем свет в пустоте».

Положив в основу понятия одновременности рассуждения о свете и сделав логический круг, Эйнштейн пришел к выводу о том, что скорость света – предельная величина скорости любого движения.

Возникает вопрос, а нельзя ли в основу понятия одновременности положить какую-нибудь другую скорость, например, скорость звука, распространяемого в какой-нибудь среде? Оказывается, можно, и тогда, совершив все те же математические преобразования, мы логически придем к мысли о предельности и постоянстве скорости звука, хотя известно, что это неверно. Точно так же можно было бы принять за основу некоторую гипотетическую скорость, большую скорости света, тогда можно было бы придти к выводу о невозможности превышения именно этой гипотетической скорости.

Необходимо отметить, что принятие Эйнштейном именно скорости света за основу вытекло из изложенного выше толкования результатов экспериментов Физо и Майкельсона. Однако, как показано выше, это толкование не является единственно возможным. Если же усомниться в правильности и единственности объяснения результатов экспериментов Майкельсона, то может оказаться, что скорости света нельзя придавать столь фундаментальный характер. А самое главное, и понятие одновременности требует уточнения: ведь для двух наблюдателей одновременность одних и тех же событий будет разной. Следовательно, наблюдатель не дает объективной оценки одновременности, наоборот, протекание событий во времени должно выступать как объективная

реальность, независимая от того, каким видом сигнала сообщается наблюдателю факт протекания событий. В этом случае вся система рассуждений, распространяющая формулы Специальной теории относительности на общефилософские категории пространства и времени, рушится, так как ни для каких преобразований координат, времени, продольных размеров, скорости, импульса, массы, тепла и температуры просто не остается места.

Таким образом, система логических построений Специальной теории относительности представляет собой замкнутый круг, где конечные рассуждения и выводы возвращаются к исходным понятиям, а за объективное протекание событий выдается субъективное восприятие их наблюдателем.

2.3. Логика Общей теории относительности

Так же, как и в Специальной теории относительности, основным исходным понятием в Общей теории относительности (см. [7] к гл. 1) является понятие инварианта – интервала, геометрически являющегося элементом длины:

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 + (\mathrm{i}cdt)^2$$

или в сокращенном виде:

$$ds^2 = \mathrm{g}_{\mathrm{ik}} dx_i dx_k;,$$

так что

$$g_{00} = -1;\ g_{11} = g_{22} = g_{33} = 1;\ g_{ik} = 0 \text{ при } i \neq k.$$

Такой вид тензора назван галилеевским. Переход к неинерциальной системе координат, связанной с произвольным образом движущейся системой, означает введение вместо 4-мерных координат новых координат $x^{i\prime}$, связанных со старыми через произвольные функции g', так что

$$x'^i = g'(x^i).$$

В этом случае

$$dx^i = \frac{dx^i}{\partial x'^l} dx'^l$$

так что в новой системе координат

$$ds^2 = g'_{ik} dx'^i dx'^k;$$

где

$$g'_{ik} = g_{lm} \frac{\partial x^l}{\partial x'^i} \frac{\partial x^m}{\partial x'^k}$$

– метрический тензор в новой неинерциальной системе отсчета.

Основное положение Общей теории относительности Эйнштейна состоит в том, что и при наличии потенциала гравитационного поля, создаваемого телами, интервал имеет вид

$$ds^2 = g'_{ik} dx'^i dx'^k.$$

Компоненты симметричного метрического тензора g_{ik}, являются функциями, удовлетворяющими уравнениям гравитационного поля, а тензор не сводится к виду галилеевского. При этом геометрически ds есть элемент длины в пространстве-времени, и это пространство неевклидово, в нем имеется кривизна, и степень этой кривизны определятся потенциалом тяготения. Тела в таком пространстве движутся по криволинейным траекториям, в частности, свет также испытывает отклонение.

Из сказанного следует, что кривизна движения тел и само тяготение являются следствием кривизны пространства в данной точке. Таким образом, в соответствии с ОТО внесение массы в пространственную область вызывает в этой области искривление пространства-времени, что создает в нем потенциалы тяготения.

Далее устанавливается тензорное выражение, описывающее пространство в области действия потенциалов тяготения; из них следует

свойство кривизны пространства-времени, а из этого вытекает, что тяготение является следствием этой кривизны.

Итак, тяготение объясняется наличием массы в пространстве, т. е. тяготение объясняется... тяготением !

В рассмотренном случае, как и в предыдущем, логическая цепь рассуждений также представляет собой круг, где конечное звено – прямое следствие первого и само является этим самым звеном, и, хотя общая теория тяготения, на роль которой претендует Общая теория относительности, внутри себя самосогласованна, никак нельзя согласиться с тем, что подобная логика позволяет *объяснить* ***природу*** тяготения.

Различие в поведении (движении) тел и излучений в одной и той же области «искривленного» пространства, зависимость их траекторий от начальной скорости и действующих сил заставляют полагать, что имеют место в различии физических процессов, сопровождающих движение тел и излучений в области гравитации и что никакого искривления собственно пространства здесь нет. Существуют физические процессы различных форм движения материи, и задача заключается в выяснении сущностей каждого из них, а не сведение всех этих к надуманной категории «искривления пространства-времени».

Из изложенного следует, что Общая теория относительности является не более чем одним из возможных математических приемов, ни в коей мере не объясняющих природу тяготения. Система логических построений ОТО представляет собой замкнутый сам на себя круг, не представляющий никакой эвристической ценности.

Сведение всего разнообразия движений материи в каждом физическом явлении, в том числе и гравитационных, к пространственным искажениям снимает вопрос о внутренней сущности явлений, тем самым лишает исследователя возможности вскрыть внутренний, сущностный механизм явлений и ставит ограничения познавательным возможностям человеком природы.

2.4. Некоторые методологические особенности постановки и проведения экспериментов

Необходимость рассмотрения методологических особенно-стей постановки и проведения экспериментов связана с тем, что далеко не

всегда правильно понимается соотношение теории и эксперимента, поставленного с целью подтверждения ли, наоборот, опровержения тех или иных положений теории. Это приводит к тому, что зачастую совпадение результатов эксперимента с положениями теории выдается за «подтверждение» теории, в том время как эти же результаты могут оказаться соответствующими другим теориям, в корне отличающихся от проверяемой. Эксперименты, поставленные для подтверждения Теории относительности Эйнштейна, являются тому примером.

При постановке каких-либо экспериментов исследователь исходит из конечной цели эксперимента, с одной стороны, и своего представления о сущности изучаемого им явления, с другой. Без представления о цели эксперимента, а также без представления о сущности явления вообще невозможно поставить эксперимент, но эти же представления являются основными мешающими факторами, препятствующими объективному исследованию предмета и объективной оценке полученных результатов.

В самом деле, нельзя ставить эксперимент, не зная или не сформулировав, для чего он проводится. Однако выбор цели сам по себе в значительной степени предопределяет постановку и методику проведения работы, когда ожидаются совершенно определенные результаты. А поскольку результаты любого эксперимента сопровождаются ошибками, то всегда существует возможность выдачи желаемого за действительность, особенно если результат находится на грани чувствительности приборов. В этом плане рассуждения о «критическом» эксперименте, который якобы проливает свет на изучаемое явление, кажутся сомнительными, так как для такого рода случаев требуется особенно тщательная подготовка эксперимента, большая статистика и объективная оценка данных. Однако действующая на момент подготовки и проведения эксперимента господствующая теория, как правило, оказывает столь существенное воздействие, что ни о тщательной подготовке, ни о статистике, ни об объективной обработке результатов речь не идет, а полученные результаты легко выдаются за подтверждение господствующей теории, если они ей не противоречат. Если же результаты противоречат господствующей парадигме, то они просто замалчиваются.

Можно привести много примеров того, как это бывало в прошлом. В 1919 г. Эддингтон провел первый эксперимент по измерению отклонения лучей света звезд около Солнца во время солнечного

затмения. Результат измерения укладывался в предсказанное Эйнштейном значения в том смысле, что он их не превышал. И хотя эти результаты были гораздо ближе к тем, которые вытекали из теории Ньютона, они были тогда и трактуются сейчас как подтверждение Общей теории относительности Эйнштейна.

Результаты экспериментов Майкельсона в 1881 г. по обнаружению эфирного ветра трактуются как «отрицательные» или «нулевые», несмотря на то, что в них получены как самим Майкельсоном, так его последователями Морли (1905) и, в особенности, Миллером (1921-1925), несомненно, положительные результаты.

Эксперименты по эквивалентности масс, показавшие идентичность гравитационной и инертной масс для различных материалов, трактуются как подтверждение Общей теории относительности, хотя обычная механика никогда не делала различий между гравитационной и инертной массами и, следовательно, результаты экспериментов подтверждают, прежде всего, обычную классическую механику

И так далее.

Рассмотрим общую последовательность постановки и проведения экспериментов, а также обработки и интерпретации их результатов.

Как уже упоминалось, на постановку эксперимента, даже на выбор общего направления решающее влияние оказывают те или иные теоретические положения, в том числе выбранные инварианты, на основе которых исследователи строят модель явления, для проверки которой и проводится эксперимент.

В каждой модели существуют свои параметры, отличные от параметров других моделей, и взаимосвязь между ними и ищется в ходе проведения эксперимента. Но в каждом эксперименте присутствуют мешающие факторы, влияние которых на ход эксперимента экспериментатор обязан учесть, так как иначе результат воздействия этих мешающих факторов может быть истолкован как основной результат эксперимента.

К сожалению, общее число мешающих факторов всегда и принципиально бесконечно велико, поэтому все такие факторы учесть нельзя. В связи этим приходится учитывать только существенные факторы, которых немного, но зато возникает другая проблема – проблема доказательства существенности или несущественности того или иного мешающего фактора именно для данного эксперимента, преследующего данную конкретную цель. Эксперимент может быть

истолкован неверно, если неучтенными оказались существенные мешающие факторы, т. е. факторы, влияющие на исход в большей степени, чем это допускается значением допустимой погрешности. Это означает, что следует оценивать влияние каждого из мешающих факторов на конечный результат эксперимента. К сожалению, это делается далеко не всегда.

В результате проведения эксперимента выявляются функциональные зависимости многих переменных, в том числе и неучтенных факторов. В этих зависимостях иногда имеются выбросы – чрезмерно большие отклонения от общей массы отсчетов. Эти выбросы могут быть отброшены без должного обоснования, если во внимание принята только определенная модель. То же можно сказать и о выборе экстраполирующих зависимостей. Выбор той или иной из них и определение области распространения экстраполирующих функций на всю область отсчетов существенно определяется выбором теории и модели явления, и здесь также имеются значительные некорректности.

В качестве примера можно привести обработку результатов экспериментов по отклонению света звезд Солнцем. Поскольку отсчетов отклонений звездных изображений около края Солнца не существует из-за засветки этой области солнечной короной, то показания обрабатываются статистически. Однако при обработке принята гиперболическая экстраполяция, что определилось положениями Общей теории относительности. Это привело к получению результата, близкого к предсказанному теорией. Но если бы экстраполяция проводилась обычным способом, итог был бы иной, потому что при такой обработке полученные данные практически полностью соответствовали тем, которые вытекают из теории Ньютона.

2.5. Некоторые особенности интерпретации результатов экспериментов.

Несмотря на очевидность того, что подтверждение ожидаемых результатов, казалось бы, однозначно подтверждает проверяемую теорию, на самом деле это не так. Речь в этом случае может идти лишь о том, что полученные данные не противоречат проверяемой теории, следовательно, у теории остается шанс на существование. Если же

эксперимент не подтвердил ожидавшиеся результаты, то здесь возможны три варианта:

– эксперимент поставлен методически или инструментально неправильно;

– неверна исходная модель, хотя она и построена на основе верной теории;

– неверна проверяемая теория.

Поэтому нельзя делать скоропалительные выводы о неправильности теории, если эксперимент эту теорию не подтвердил. Необходимо сначала убедиться в том, что это не является результатом ошибки эксперимента или проверяемой модели.

В этом отношении характерна история поисков эфирного ветра.

Постановку проблемы эфирного ветра дал в 1878 г. Дж.К.Максвелл. Полагая, что эфир проникает во все физические тела, оставаясь при этом неподвижным в мировом пространстве, Максвелл указал на то, что при орбитальном движении земли вокруг Солнца, на поверхности Земли должен существовать встречный поток эфира – эфирный ветер. Основная трудность, которую предвидел Максвелл, была трудность инструментальной реализации измерения: при 30 км/с орбитальной скорости Земли при экспериментах с интерферометром смещение интерференционных полос могло составить всего лишь десятые доли ширины полосы. Однако поставленный в 1881 г. Майкельсоном эксперимент не подтвердил этих величин: смещение оказалось меньше и лежало в пределах возможной инструментальной погрешности прибора, причем на измерения оказывали влияние вибрации здания, в котором проводились измерения. Означало ли это крушение теории эфира, как позже были истолкованы результаты этого эксперимента? Ни в коей мере. Прежде всего, следовало определить свойства самого эфира, не приписывать ему заранее свойств идеальности, а подойти к нему как к обычному физическому телу. Тогда сразу же надо было обратить внимание на наличие у него вязкости и исправить методику эксперимента, хотя бы, перенеся прибор из подвала на открытое место, что в дальнейшем и было сделано.

Эксперимент 1887 г. был усовершенствован в том плане, чтобы избавиться от влияния вибраций, для чего была использована мраморная плита весом порядка 800 кг, водруженная на деревянный поплавок, плавающий в ртутной ванне. Но эксперимент по-прежнему

проводился в подвале. И опять свойства эфира идеализировались. Но и здесь не было «нулевых» показаний.

Но затем эксперимент начали проводить на отдельно стоящих высотах, в 1905 г. – на Евклидовых высотах (высота 250 м. над уровнем моря), а, начиная с 1921 г. на горе Маунт Вилсон высотой в 1860 м. И сразу же был выявлен эфирный ветер, скорость которого увеличивалась с высотой на высоте 250 м – 3,5 км/с, на высоте 1860 м – 8 - 10 км/с). Это сразу же указало на газоподобность эфира и, главное, на то, что эфир обладает вязкостью. А после обработки результатов выяснилось, что эфирный ветер дует не в плоскости эклиптики, как ожидалось, а в направлении, перпендикулярной ей. И, таким образом, возникла необходимость изменения и исходной максвелловской модели. В настоящее время все эти проблемы решены.

Что касается нескольких экспериментов по обнаружению эфирного ветра, выполненных другими исследователями (Пикаром, Стаэли, Кеннеди, Иллингвортом, Таунсом), то в них тоже не были учтены физические свойства эфира, и приборы были сконструированы так, что ничего обнаружить не могли, но это ошибки конструкторов, а не ошибки теории эфира.

Следует отметить еще одно обстоятельство: точно так же, как любое конечное число фактов может соответствовать любому (бесконечному) числу теорий, точно так же и полученный результат опыта может укладываться и тем самым «подтверждать» любое (бесконечное) число теорий, даже взаимоисключающих друг друга. Аналогией этому положению является, например, тот факт, что через ограниченное количество точек можно повести любое количество плавных кривых высшего порядка.

Примером являются эксперименты по «подтверждению» Специальной теории относительности. Эти эксперименты подтверждают не собственно СТО, как это обычно преподносится, а всего лишь зависимости, удачно аппроксимируемые преобразованиями Лоренца, которые, собственно, и являются тем математическим аппаратом, из которого вытекают все остальные зависимости СТО. Однако сами преобразования Лоренца, разработанные им в 1904 г., т. е. за год до создания СТО, основаны на совершенно иной, нежели Специальная теория относительности, идее. В соответствии с теорией Лоренца о неподвижном эфире, поскольку все тела между атомами и молекулами являются электрическими, они должны изменять свои

размеры при движении сквозь эфир (поле электрических зарядов, по мысли Лоренца, должно деформироваться, и расстояния между ядрами атомов должны изменяться). Вывод соответствующих зависимостей привел Лоренца к преобразованиям, которые и получили его имя. Поэтому соответствие полученных результатов преобразованиям Лоренца вовсе не означает подтверждения СТО, это может быть трактовано и как подтверждение теории Лоренца неподвижного эфира. А, кроме того, существуют газомеханические зависимости, в которых вместо отношения скорости тела к скорости света β фигурирует отношение скорости тела к скорости звука в газовой среде M. До величины $\beta = M = 0{,}85$ эти зависимости дают результат, отличающийся от эйнштейновского в пределах нескольких процентов. Если эфир обладает газоподобной структурой, то полученные в экспериментах результаты будут хорошо демонстрировать наличие в природе газоподобного эфира.

На интерпретацию результатов решающее влияние оказывает выбор инвариантов и представление о сущности явления, вытекающее из общей философской подготовки экспериментаторов. Здесь имеются чрезвычайно широкие возможности для самого разнообразного толкования результатов, выдачи желаемого за действительное, вплоть до теологических толкований.

Среди всех этих вопросов особо важное значение имеет выбор общих физических инвариантов. Так, в результате экспериментов по определению массы частицы при приближении ее скорости к скорости света получается сложная зависимость, связывающая напряженность поля конденсатора и напряженность магнитного поля, через которое пролетает частица, с ее зарядом, скоростью полета, радиусом кривизны траектории и массой частицы.

Принятые в качестве инвариантов напряженность поля, заряд частицы и коэффициент взаимодействия частицы с магнитным полем приводят к выводу об изменчивости массы. Однако, если считать инвариантом массу, то та же зависимость может быть интерпретирована как обнаружение зависимости заряда от скорости. Если же считать массу, заряд и напряженность полей неизменными и независимыми величинами, напрашивается вывод об изменчивости кулоновского коэффициента взаимодействия между движущимся зарядом и полем. Для последней трактовки есть веские основания, поскольку взаимодействие между частицей и полем определяется относительной

скоростью распространения поля и движения частицы, следовательно, при приближении скорости частицы к скорости распространения поля уменьшается скольжение, а, следовательно, и сила взаимодействия между полем и частицей.

Таким образом, трактовка результатов экспериментов существенно зависит от общей постановки, включающей представления о модели явления, значимости тех или иных сопутствующих факторов, выбора инвариантов и некоторых других обстоятельств, которые далеко не всегда учитываются при постановке экспериментов и оценке их результатов. С учетом этого и следует оценивать эксперименты по подтверждению Специальной и Общей теории относительности.

Проведенный автором критический анализ логических и экспериментальных оснований Теории относительности Эйнштейна [4] показал, что ***экспериментов, в которых получены положительные и однозначно интерпретируемые результаты, подтвердившие положения и выводы Теории относительности Эйнштейна, не существует.***

Выводы

1. Теория относительности возникла как следствие невозможности в рамках существовавшей в конце 19-го в. упрощенной метафизической концепции эфира объяснить результаты экспериментов Майкельсона-Морли по обнаружению эфирного ветра. Однако вместо того, чтобы разобраться в сути вопроса и найти физические причины полученного несоответствия теории и практических результатов, Эйнштейн выдвинул постулаты, на основе которых он и создал Специальную теорию относительности.

2. Анализ логических оснований как Специальной, так и Общей теории относительности Эйнштейна показал, что как та, так и другая части теории базируются на произвольно выбранных и не обоснованных в достаточной степени постулатах, в качестве общего физического инварианта неправомерно используют категорию четырехмерного интервала, составной частью которого является частное свойство частного физического явления – скорость света, имеют замкнутую саму на себя логику, когда выводы приводят к

исходному положению, противоречат друг другу в принципиальном и существенном для них вопросе – вопросе существования эфира.

3. Анализ результатов экспериментов, проведенных различ-ными исследователями для проверки положений СТО и ОТО, показал, что экспериментов, в которых получены положительные и однозначно интерпретируемые результаты, подтверждающие положения и вывод Теории относительности Эйнштейна, не существует.

4. Теория относительности Эйнштейна ложна в своей основе и принципиально не может служить основой для построения физической теории, отражающей закономерности реального физического мира.

Глава 3. Чем отличается квантовая механика от классической?

3.1. О некоторых недостатках квантовой механики

Как известно, квантовая механика – это теория, устанавливающая способ описания и законы движения микрочастиц – элементарных частиц, атомов, молекул, атомных ядер и их систем, например, кристаллов. Квантовая механика устанавливает также связь величин, характеризующих частицы и системы с непосредственно измеряемыми в опытах физическими величинами [1, 2].

Квантовая механика позволила во многом уяснить строение атома, природу химической связи, строение атомных ядер, свойства элементарных частиц. На основе квантовой механики удалось в определенной степени объяснить свойства газов и твердых тел, такие явления как ферромагнетизм, сверхтекучесть и сверхпроводимость, представить природу таких астрообъектов, как Белые карлики и нейтронные звезды, прояснить механизм протекания термоядерных реакций в солнце и звездах и многое другое. Некоторые крупнейшие технические достижения 20-го века, такие, как работа ядерных реакторов, полупроводников, используемых в новейшей технике, основаны по существу на законах квантовой механики, с ее помощью осуществлен направленный поиск и созданы новые материалы, в том числе магнитные, полупроводниковые и сверхпроводящие.

Таким образом, налицо определенное прикладное значение квантовой механики. Можно считать, что положения квантовой механики прошли проверку практикой, которая и есть критерий истины. И все же…

Среди физиков-прикладников, а иногда и среди физиков-теоретиков временами раздаются голоса о том, что методы квантовой механики во многих случаях не позволяют произвести необходимые расчеты. Энергию состояния даже относительно простых атомов не всегда можно определить методами квантовой механики. Само толкование волновой функции как «плотности распределения вероятности» нахождения точечного (!) электрона в данной точке пространства вызывает недоумение: получается, что электрон обладает «свободой воли», а никакого внутреннего механизма явлений не существует!

Сама методология квантовой механики опирается на «принципы», введенные различными авторами (принцип Паули, принцип неопределенности Гейзенберга, принцип суперпозиции и т. п.), всякого рода идеализации. Фактический отказ от попыток понимания структур частиц, приводящий к энергетическим парадоксам, и многое другое, вызывает все большие сомнения в правомерности ее методов. Ведь реальные частицы наверняка имеют какую-то структуру, а никаких «энергетических парадоксов» в природе не наблюдается! Что касается «принципов», то природа их вообще не знает. Задачей же исследователя является не навязывание природе своих взглядов и «принципов», а, наоборот, выяснение того, почему и в каких случаях те или иные законы имеются в природе и каковы границы распространения этих законов, и нет ли каких-либо от них отклонений.

К недостаткам квантовой механики следует отнести, например, такие, как нечеткость причинно-следственных связей явлений, отсутствие понимания причин квантования, ненаглядность физической интерпретации квантовых чисел. Все это не только затрудняет понимание внутренней сущности квантовой механики, но и не позволяет развивать ее.

На недостаточность методов квантовой механики, оперирующей только с так называемыми наблюдаемыми величинами, обращали внимание многие исследователи. Так, профессор МГУ А.К.Тимирязев еще в 1954 г. писал [3]:

«..никто не станет отрицать всех успехов, достигнутых квантовой механикой, но нельзя слепо верить в то, что квантовая механики уже достигла абсолютного совершенства, и на все, на что она не дает до сих пор ответа, ответ принципиально не может быть найден.

«Теория» принципиально не наблюдаемых величин не выдерживает ни малейшей критики. Было время, когда говорили, что молекулы, атомы и электроны принципиально не наблюдаемы. Но вот спинтарископ Крукса, счетчик Гейгера, камера Вильсона, опыты с броуновскими частицами, если и не сделали все эти «принципиально не наблюдаемые» величины видимыми, то, во всяком случае, они прекрасно показали действия отдельных частиц и молекулярных движений. Соединение интерферометра с телескопом позволяет измерять диаметры звезд, что казалось раньше «принципиально недоступным». В современном электронном микроскопе видны молекулы белка, обладающего, правда, очень большими молекулами, но

ведь электронный микроскоп еще далеко не дал всего, что он может дать, и потому не исключена возможность увидеть пространственную решетку кристалла. Вот почему лучше вообще вычеркнуть из всех наших рассуждений какие-либо упоминания о принципиально наблюдаемых и не наблюдаемых величинах».

Следует ли рассматривать всю классическую физику как частный случай квантовой? Не правильнее ли дополнять классическую физику там, где это действительно требуется, квантовой физикой, а не рассматривать квантовую физику как нечто самодовлеющее, частным случаем которого является вся прежняя классическая физика? Такая постановка вопроса вполне правомерна, поскольку законы природы едины и, в принципе, никаких причин для обособления микромира от макромира нет, по крайней мере, никто такого обособления не сформулировал. Именно поэтому в настоящее время рядом исследователей ставится под сомнение правомерность обособления законов микромира от всех остальных законов природы. Найдены многочисленные примеры квантовых явлений в нашей обычной реальности. Рассмотрены аналогии между явлениями микро- и макромиров. Делаются небезуспешные попытки раскрыть внутренний механизм квантовых явлений, используя, в частности, и представления о среде, заполняющей мировое пространство и являющейся строительным материалом для элементарных частиц вещества. Движения среды воспринимаются как те или иные физические силовые поля. Некоторые авторы показали, что применение обычных методов классической физики к объектам микромира не только правомерно, но и целесообразно, так как может дать в ряде случаев то, что не могут позволить методы квантовой механики: понять структуру микрочастиц, рассчитать параметры атомов, объяснить физическую суть природы корпускулярно-волнового дуализма и многое другое и тем самым по-иному взглянуть на проблему взаимоотношений микро- и макромиров и на устройство природы в целом.

3.2. Роль атомной модели Резерфорда в становлении и квантовой механики

Важнейшими событиями в науке, от которых берет начало атомная физика, были открытия электрона и радиоактивности. При

исследовании прохождения электрического тока через сильно разреженные газы были открыты лучи, испускаемые катодом разрядной трубки (катодные лучи) и обладающие свойством отклоняться в поперечных электрическом и магнитном полях. Выяснилось, что эти лучи состоят из быстро летящих отрицательно заряженных частиц, названных электронами. В 1897 г. английский физик Дж.Дж.Томсон измерил отношение заряда этих частиц *e* к их массе *m*. Было также обнаружено, что металлы при сильном нагревании или освещении светом короткой длины волны испускают электроны (термоэлектронная и фотоэлектронная эмиссии). Из этого было сделано заключение, что электроны входят в состав любых атомов. Отсюда следовало, что нейтральные атомы должны также содержать положительно заряженные частицы. Положительно заряженные частицы – ионы были действительно обнаружены при исследовании электрических зарядов в разреженных газах.

Представление об атоме как о системе заряженных частиц объясняло, согласно теории голландского физика Лоренца, саму возможность излучения атомом света (электромагнитных волн): электромагнитное излучение возникает при колебаниях внутриатомных зарядов, что получило подтверждение при исследовании действия магнитного поля на атомные спектры (явление Зеемана). Выяснилось, что отношение заряда внутриатомных электронов к их массе e/m для свободных электронов, полученных в опытах Томсона, в точности равно значению, которое было найдено Лоренцем в его теории явления Зеемана. Теория электронов и ее экспериментальное подтверждение дали бесспорное доказательство сложности атома.

Представление о неделимости и не превращаемости атома было окончательно опровергнуто работами французских ученых М.Склодовской-Кюри и П.Кюри, а также работами английского радиохимика Содди.

Результаты исследования свойств электрона и радиоактивности позволили строить конкретные модели атома. В модели, предложенной Дж.Дж.Томсоном в 1903 г. атом представлялся в виде положительно заряженной сферы, в которую вкраплены незначительные по размеру по сравнению с атомом отрицательно заряженные электроны. Они удерживаются в атоме благодаря тому, что силы притяжения их распределенным положительным зарядом уравновешиваются силами их взаимного отталкивания. Томсоновская модель давала известное

объяснение возможности испускания, поглощения и рассеяния света атомом. Однако модель Томсона оказалась неудовлетворительной, так как на ее основе не удалось объяснить совершенно неожиданный результат опытов английского ученого Резерфорда и его сотрудников Гейгера и Марсдена по рассеянию альфа-частиц атомами: при прохождении пучка альфа-частиц через тонкий слой вещества происходило небольшое размытие пучка. Однако очень малая доля альфа-частиц отклонялась на углы, превышающие 90°. Этот результат можно было объяснить только тем, что в атоме содержится положительно заряженное ядро, размер которого мал по сравнению с размером самого атома. Поэтому томсоновская модель не годилась.

В 1911 г. Резерфорд предложил принципиально новую модель атома, напоминавшую по строению солнечную систему и получившую название планетарной. Согласно этой модели в центре каждого атома имеется положительно заряженное ядро малого размера, вокруг которого на различных орбитах движутся отрицательно заряженные электроны. Положительный заряд ядра в точности равен сумме зарядов электронов, поэтому атом в целом нейтрален. Для проверки планетарной модели Резерфорд и его ученик Дарвин подсчитали угловое распределение частиц, рассеянных точечным ядром – центром кулоновских сил. Полученный результат был проверен опытным путем – измерением числа альфа-частиц, рассеянных под разными углами. Результаты опыта в точности совпали с теоретическими расчетами, блестяще подтвердив тем самым планетарную модель Резерфорда [4] (на самом деле был подтвержден лишь факт малого размера ядра, но никак не строения самого атома – *В.А.*).

Однако планетарная модель атома натолкнулась на принципиальные трудности. Согласно классической электродинамике заряженная частица, движущаяся с ускорением, должна непрерывно излучать электромагнитную энергию. Но при этом они за ничтожную долю секунды потеряли бы всю свою кинетическую энергию и упали на ядро. Другая трудность, связанная также с излучением, состояла в том, что частота излучаемого света электроном должна быть равна частоте обращения электрона вокруг ядра, что противоречило опытным данным. Таким образом, в рамках модели атома Резерфорда не могли быть объяснены устойчивость атома по отношению к излучению и линейчатые спектры его излучения.

Возникшие противоречия были разрешены в 1913 г. датским ученым Бором, выдвинувшим два постулата, не укладывающихся в рамки классической физики [5].

Первый постулат Бора – существование стационарных состояний атома. Атом не излучает и является устойчивым лишь в некоторых стационарных (неизменных во времени) состояниях, соответствующих дискретному (прерывному) ряду «дозволенных» значений энергии E_1, E_2, E_3, E_4... Любое изменение энергии связано с квантовым скачкообразным переходом из одного стационарного состояния в другое.

Второй постулат Бора – условие частот излучения (квантовых переходов с излучением). При переходе из одного стационарного состояния с энергией E_i в другое состояние с энергией E_k атом испускает или поглощает свет определенной частоты ν в виде кванта излучения (фотона) $h\nu$ согласно соотношению

$$h\nu = E_i - E_k$$

Для определения «дозволенных» значений энергии атома квантования его энергии и для нахождения характеристик соответствующих стационарных состояний Бор применил классическую ньютоновскую механику.

В 1913 г. Бор писал, что если мы желаем вообще составить наглядное представление о стационарных состояниях, у нас нет других средств, по крайней мере, сейчас, кроме обычной механики.

На основе изложенных представлений Бор вычислил частоту обращения и радиусы орбит электронов в атоме водорода, нашел наименьший (боровский) радиус круговой орбиты, рассчитал энергию спектров, частоты обращения электронов в зависимости от их энергий. При этом оказалось, что частоты излучаемого атомом света не совпадают с частотами обращения, как этого требует классическая электродинамика, а пропорциональна разности энергий электрона на двух возможных орбитах.

Основные положения квантовой механики – два постулата Бора – были всесторонне подтверждены экспериментами. Дальнейшее развитие атомной физики показало справедливость выдвинутых Бором положений не только для атомов, но и для других микроскопических систем – для молекул и атомных ядер. Это дало основание

теоретической физике рассматривать боровские постулаты как твердо установленные опытные квантовые законы.

Однако физики-теоретики были не удовлетворены искусственным соединением электродинамики и классической механики в боровских построениях. Кроме того, теория Бора не справилась со многими задачами теории спектров, в частности, не объяснила интенсивности спектральных линий. При переходе к объяснению движений электронов в атомах более сложных, чем водород, модельная теория Бора оказалась в тупике. Теория оказалась бессильной и в решении такой проблемы, как соединение атомов в молекулы.

Началом нового этапа развития физики и собственно исходным пунктом квантовой механики послужила идея французского физика де Бройля о двойственной природе движения микрообъектов, в частности, электрона. Это дало возможность в 1926 г. Шредингеру показать, что устойчивым движением электрона в атоме соответствуют стоячие волны, причем стационарным орбиталям электронов соответствуют целые числа волн на орбите. Развитие этих представлений позволило разрешить все накопившиеся противоречия, разработать методы расчета распределения плотности электронного заряда в атомах и молекулах, рассчитать энергии электронов в сложных атомах и многое другое.

Важный общий принцип, связанный со спином электрона, был открыт швейцарским физиком Паули в 1925 г. Согласно этому принципу в каждом электронном состоянии в атоме может находиться только один электрон; если данное состояние уже занято каким-либо электроном, то последующий электрон, входя в состав атома, вынужден занимать уже другое состояние. На основе принципа Паули были окончательно установлены числа заполнения электронных оболочек в атомах, определяющие периодичность свойств элементов.

Все дальнейшее развитие квантовой механики базировалось на перечисленных выше постулатах, принципах и моделях, начало которым было положено планетарной моделью Резерфорда.

Однако, несмотря на, казалось бы, общую стройность всей концепции квантовомеханических представлений об устройстве атома, существует множество вопросов, на которые квантовая механика сегодня ответить не в состояний, и главные вопросы касаются все того же устройства атома.

В самом деле, как все же устроен атом, даже простейший – атом водорода? Почему он состоит из протона и электрона? Почему в

сложных атомах положительный заряд ядра в точности равен суммарному заряду орбитальных электронов, а заряды электронов все равны между собой? Чем обеспечивается стационарность орбит, почему, собственно, целое число колебаний электронной волны на орбите обеспечивает ей стационарность? А если это будет не целое число, то каков механизм рассеивания энергии? Ведь отдельные колебания, вероятно, появляются на орбите в разные моменты времени, тогда какая ж разница в том, целое это число волн или не целое? А если все эти волны существуют одновременно, то тем более правомерен вопрос о структуре атома и его электронных оболочек. Тогда вообще нельзя считать электрон точечным, нужно рассматривать всю оболочку сразу. В последнем случае становится ясно, что оболочка занимает довольно большой объем и должна быть как-то и из чего-то устроена. Как и из чего?

Совершенно непонятна физическая природа электрического заряда. Что вообще это такое? Из квантовой механики и самой модели Резерфорда ничего на эту тему вообще не вытекает, заряд – как бы врожденное свойство материи.

Эти и многочисленные другие подобные вопросы возникают в связи с попытками выяснить внутреннюю физику атома, а не просто его математическое описание, которым ныне оперирует квантовая механика. Как и в теории относительности Эйнштейна, постулаты квантовой механики не столько обосновываются, сколько выдвигаются, а подтверждаются потом, задним числом.

Сомнения станут еще более понятными, если мы проследим за развитием моделей атома за время исторического пути, пройденного атомной физикой (см. [1-4] к гл.1).

Мысль о существовании атомов как не разрезаемых частиц материи (а вовсе не неделимых, поскольку слово «том» означает «разрез»), возникла еще в древности, идеи атомизма были высказаны древнегреческими мыслителями Левкиппом, Демокритом и Эпикуром, причем Демокрит неоднократно подчеркивал, что он эти идеи не придумал, а заимствовал у существовавших в то время египетских и мидянских школ. В 17 в. идеи атомизма были возрождены французским философом Гассенди и английским химиком Бойлем.

Представления об атомах, господствовавшие в 17-18 вв. были мало определенными. Атомы считались абсолютно неделимыми и неизменными твердыми частицами, различные виды которых

отличаются друг от друга по размеру и форме. В конце 18 – начале 19 вв. в результате быстрого развития химии была создана основа для количественной разработки атомного учения. Английский ученый Дальтон впервые в 1803 г. стал рассматривать атом как мельчайшую частицу химического элемента, отличающуюся от атомов других элементов своей массой. При этом оказалось, что все химические реакции являются лишь перегруппировкой в новые более сложные соединения.

Исследования итальянских ученых Авогадро (1811) и в особенности Канницаро (1858) провели четкую грань между атомом и молекулой. Таким образом, атом предстал как качественно своеобразная частица вещества, характеризуемая строго определенными физическими и химическими свойствами, считавшимися извечными и необъясняемыми.

Дж.Дж.Томсон выдвинул свою модель в 1897 г. после открытия катодных лучей, продемонстрировавших сложность устройства атомов. Резерфорд выдвинул свою планетарную модель после открытия им неравномерного рассеивания альфа-частиц. Дальнейшее совершенствование его модели пошло в направлении сочетания этой модели с волновыми свойствами частиц, постулированными де Бройлем и математически оформленными Шредингером.

С сожалением следует констатировать, что дальнейшее развитие моделей атома фактически оказалось приостановленным, поскольку квантовая механика отказалась от дальнейшего рассмотрения структур микрочастиц, а это в свою очередь наложило ограничения на возможность совершенствования модели атома. Структуру электронных оболочек атома стали рассматривать с чисто математических и даже вероятностных представлений, без какого бы то ни было объяснения причин вероятностей появления электрона в данной точке пространства. Этим принципиально наложен как бы запрет на физическое моделирование, хотя все предпосылки для этого были созданы.

Когда обнаружилось, что в рамках модели Резерфорда не удается физически объяснить отсутствие излучений электронами электромагнитных волн, Бор вместо усовершенствования планетарной модели или ее замены другой моделью стал выдвигать постулаты, оттесняя тем самым физику на задний план, совершенно игнорируя причинное обоснование своих постулатов. А ведь, если бы этого не

произошло и если бы физики-теоретики не посчитали подобный прием допустимым, пришлось бы продумать механизм, позволяющий обеспечивать стационарность орбит электронов, а это бы привело бы к совсем иной модели атома, нежели планетарная модель.

Совершенствование физической модели атома не было произведено и после того, как Шредингер вывел свое знаменитое уравнение энергий элементарного осциллятора и ввел пси-функцию как ансамбль материальных точек, колеблющихся в силовом поле. А ведь это был прямой намек на наличие в атомах материальной среды. Ничего не изменилось и после того, как немецкий физик Маделунг показал [6], что решение уравнения Шредингера возможно таким образом, что сразу становится виден гидромеханический вариант структуры атома: полученные им решения описывают стационарные потоки некоей среды, и никакой «плотности вероятности нахождения электрона в данной точке пространства» при этом не получается, а получается обычная массовая плотность сжимаемой среды. О том же упоминал и Эддингтон [7]. Это прямо приводило к эфирным представлениям об устройстве атома. Но на эфир был наложен запрет, и модель атома, состоящего из потоков эфира, так и не родилась, хотя именно она была способной дать ответ на все недоуменные вопросы.

Модель атома, выдвинутая Резерфордом в 1911г. для своего времени была исключительно прогрессивной. Однако с течением времени она стала играть все более консервативную и даже реакционную роль.

Переувлечение математической стороной дела в квантовой механике, связанное с отсутствием представлений о внутреннем механизме явлений, не содержащихся в планетарной модели атома, сослужило плохую службу теоретической физике: стала игнорироваться сама физика процессов, стала игнорироваться структура объектов, и все это привело к полному непониманию тех процессов, которые реально существуют в микромире.

Метафизический подход, ограниченность представлений привели к совершенно неправильному мнению о том, что частицы и волны – нечто в принципе различное, что якобы вытекает из самих принципов классической физики. Однако существует и иной взгляд, согласно которому понятие «частица-волна» возникает из наблюдения волн которые в зависимости от обстановки могут вести себя либо как волны, либо как частицы. По этому поводу А.Ф.Иоффе писал [8]:

«Когда длина волны мала по сравнению с предметом, стоящим на пути лучей, лучи ведут себя как поток частиц, ... Когда же длина волны велика по сравнению с предметом, ... лучи ведут себя как волны».

Эта мысль, как отмечает Т.А.Лебедев [9, с. 22], хорошо перекликается с тем, что давно известно из обыденной практики. Корабль в море может испытывать качку на длинных волнах, потому они будут восприниматься как волны. Но так же самая возмущенная среда может воздействовать на корабль в виде ударов отдельных волн, если их длина будет отвечать размерам судна. Следовательно, одна и та же сущность (волна) в зависимости от средства измерения (наблюдения) может восприниматься и как волна, и как частица.

Получается, что и в вопросе корпускулярно-волнового дуализма классическая физика использована явно недостаточно. К каким выводам следовало бы прийти, обнаружив, что частицы микромира ведут себя в некоторых случаях подобно волнам? Следовало бы в первую очередь поискать среду, способную эти волны образовывать. Следовало бы приступить к разработке моделей структур самих частиц микромира, а не оперировать понятиями их точечности, т. е. фактически их безразмерности, понимая, что безразмерность может быть допущена только как математический прием для решения узкого класса задач, а не как принцип устройства природы. Однако этого сделано не было. А результатом такого метафизического подхода явился разрыв между квантовой механикой и классической физикой, поскольку возникшие задачи требовали уточненного подхода. Но, оторвавшись от классической физики, квантовая механика сама оказалась чрезмерно обедненной, лишенной во многом физического содержания, что не могло не отразиться на ее результатах. Отказавшись от среды как от переносчика взаимодействий, от структуры микрообъектов, приняв в качестве основы не физическое содержание явлений, а их внешнее математическое описание, квантовая механика сама пошла по пути метафизики и обрекла себя на бесконечные «парадоксы», «перенормировки», абстракции и, в конце концов, на кризис.

В чем суть кризиса квантовой механики? Качественная сторона кризиса заключается в том, что на основе квантовой механики не представляется возможным дать объяснение физическим явлениям, а также понять физическую сущность тех объектов, для которых была разработана квантовая механика, – объектов микромира. Почему микрочастицы не имеют размеров, не имеют структуры, но зато

обладают массой, спином, магнитным моментом, зарядом и другими физическими параметрами? Что будет с плотностью частиц, если масса есть вполне определенная величина, а объем отсутствует? Как вообще можно объяснить корпускулярно-волновой дуализм частиц и что такое волновой пакет как микрочастица? Волны чего, какой среды? Почему происходит квантование проекций спина, орбитального и магнитного моментов на выбранное направление? Выбранное кем и на каких основаниях? Подобных вопросов можно поставить множество, ответа на них не будет. Потому что сами принципы, положенные в основу квантовой механики, на самом деле являются постулатами, тоже не имеющими физического качественного обоснования и подтвержденные потом, так сказать, задним числом. Все эти «принципы» распространены беспредельно, включая области, к которым они не имеют никакого отношения.

Количественная сторона кризиса заключается в том, что методы квантовой механики позволяют количественно рассчитать лишь относительно простые системы, а более сложные представлять лишь на качественном уровне. Количественная сторона кризиса заключается также в наличии «парадоксов», прежде всего, в наличии «энергетического парадокса», связанного непосредственно с тем, что в квантовой механике частицы не имеют размера, а подсчет энергии электрического поля во всем пространстве, окружающем частицу, приводит к логарифмической бесконечности при любом значении заряда частицы. Распространение электромагнитных величин – скорости света, постоянной Планка на сильные ядерные взаимодействия, к которым эти величины не имеют никакого отношения, поскольку это другой вид взаимодействий, привело квантовую механику к необходимости искусственно увязывать теоретические и экспериментальные результаты, вводя перенормировки и калибровки, меняя их каждый раз, когда расхождения между расчетами и опытными данными оказываются слишком большими.

А, главное, введя в догму принцип неопределенности Гейзенберга, в соответствии с которым природа микромира принципиально неопределима и обладает лишь вероятностными характеристиками, квантовая механика тем самым поставила пределы возможностям человека в изучении глубинных механизмов природы и этим наложила своего рода запрет на развитие его знаний о природе. Появляющиеся же в результате исследований несоответствия между представлениями

квантовой механики и опытными данными становятся парадоксами и к ним либо привыкают как к чему-то неизбежному, либо их начинают как-то латать, выдвигая какие-нибудь искусственные приемы типа перенормировок, которые ничего не объясняют, но зато математически отодвигают отсутствие решений в другие области.

Появление квантовой механики и ее обособление от классической физики явилось результатом упрощенных взглядов классической физики на сущность физических явлений, их идеализации, метафизичности, непонимания того обстоятельства, что каждое явление богаче его представления и что сущностное понимание каждого явления должно непрерывно уточняться и дополняться. В квантовой механике сделана попытка частично исправить это положение. Однако, отделившись от классической механики, квантовая механика вообще отказалась от попыток проникновения во внутреннюю суть явлений, от рассмотрения глубинных механизмов, от рассмотрения форм движения материи на ее глубинных уровнях организации, тем самым впав в еще худший идеализм, заменив динамический подход феноменологией, а сущность явлений — их внешним описанием, отказавшись от самой постановки задачи – попытаться понять устройство явлений микромира и возведя собственную ограниченность в принцип.

3.3. Классическая интерпретация основных положений квантовой механики

3.3.1. Соотношения Планка

Впервые квантовые представления, в том числе квантовая постоянная h были введены в 1900 г. М.Планком как результат исследования теплового излучения черного тела. Существовавшая в то время теория теплового излучения, построенная на основе классической электродинамики и статистической физики, приводила к бессмысленному результату, состоявшему в том, что тепловое (термодинамическое) равновесие между излучением и веществом не может быть достигнуто, так как вся энергия рано или поздно должна перейти в излучение. Планк разрешил это противоречие и получил результат, прекрасно согласующийся с опытом, предположив, что свет и вообще электромагнитные волны излучаются не непрерывно, а

порциями энергии – квантами, причем энергия такого кванта E пропорциональна частоте излучения ν, т. е.

$$E = h\nu,$$

что и есть, собственно, соотношение Планка.

В 1963 г. был исследован эффект Джозефсона, и на его основе было получено наиболее точное значение постоянной Планка $h = 6{,}626196 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, хотя приближенное значение было известно значительно ранее.

Исходя из идеи квантования энергии, выдвинутой Планком, Бор в 1913 г. опубликовал теорию атома, взяв за основу планетарную модель атома Резерфорда. В этой теории Бор показал, что свойства спектра излучающего атома объясняются, если определить связь между частотой излучения и энергией стационарных орбит в соответствии с выражением

$$h\nu = E_i - E_k,$$

где E_i и E_k – энергии связей электрона на i–й и k–й стационарных орбитах.

Все приведенное выше широко и с высокой точностью подтверждено экспериментально, поэтому достоверность приведенных соотношений сомнений не вызывает.

Приведенная пропорциональность частоты излучения энергии всегда трактовалась как свидетельство особых законов микромира, поскольку для обычных вращающихся тел энергия пропорциональна не первой степени частоты вращения, а квадрату частоты. Этим подчеркивалась разница между квантовой механикой микромира и обычной классической механикой макромира. Однако на самом деле это противоречие кажущееся.

В самом деле, из соотношения энергии для вращающегося тела

$$E = 2\pi^2 m r^2 \upsilon^2 = h\nu$$

где r – радиус вращения, находим, что

$$h = 2\pi^2 m r^2 \upsilon = \text{const},$$

и, следовательно,

$$r_1^2 / r_2^2 = \upsilon_2 / \upsilon_1,$$

т.е. радиус орбиты электрона изменяется обратно пропорционально корню квадратному из частоты обращения. Если такое соотношение выполняется, то никакого противоречия между классической и квантовой механикой нет, но зато возникает вопрос о причинах подобного поведения электрона.

Именно для сжимаемого газа характерно постоянство циркуляции вращающейся массы, так же как и для массы вращающейся жидкости:

$$\Gamma = 2\pi r_1 \upsilon_1 = 2\pi r_2 \upsilon_2,$$

но так как

$$\upsilon = \omega r = 2\pi r \upsilon,$$

то справедливо следующее равенство

$$r_1^2 / r_2^2 = \upsilon_2 / \upsilon_1,$$

а это и означает пропорциональность между энергией газового вихря и частотой его вращения.

Из изложенного вытекает, что планетарная модель атома, предложенная Резерфордом в 1911 г., теория которой была разработана Бором в 1913 г., не отражает всех особенностей строения атома. Это, в общем-то, обычное положение для любых модельных представлений, гласящее, что всякая модель ограничена и нуждается в последовательном развитии, не было учтено. Наоборот, планетарная модель атома была фактически идеализирована, что и привело к возникшим противоречиям между классической и квантовой механикой с далеко идущими последствиями. Ничего этого не было бы, если бы при возникновении противоречий поднимался вопрос о несовершенстве исходной модели и о необходимости ее последовательного развития.

Если допустить, что устройство атома отражает более точно не планетарная модель, а модель вихревая, то вопрос о природе соотношения Планка решается несложно. Но тогда вновь возникает

вопрос о природе сжимаемого газа, из которого состоит электронная оболочка, т. е. о природе эфира.

3.3.2. О волнах де Бройля

В 1924 г. Луи де Бройль выступил с гипотезой о том, что корпускулярно-волновой дуализм присущ всем без исключения видам материи – электронам, протонам, атома и т. д., причем количественные соотношения между волновыми и корпускулярными свойствами частиц те же, что и установленные ранее для фотонов. А именно, если частица имеет энергию E и импульс p, то с ней связана волна, частота которой $\nu = E/\mathrm{h}$, и длина волны $\lambda = \mathrm{h}/p$, где h – постоянная Планка.

Для частиц не очень высокой энергии $\lambda = \mathrm{h}/mv$, где m и v – масса частицы и ее скорость соответственно. Таким образом, длина волны λ де Бройля тем меньше, чем больше масса частицы и ее скорость. Например, частице с массой 1 г, движущейся со скоростью 1 м/с, будет соответствовать волна де Бройля с $\lambda = 10^{-18}$ Å, что лежит за пределами доступной наблюдению области.

В настоящее время считается, что волны де Бройля обнаружились, блестяще подтвердив его предсказания. И в самом деле, опыты по дифракции электронов, нейтронов, атомов и молекул водорода, атомов гелия недвусмысленно показали совпадение результатов с расчетами, выполненными с учетом волн де Бройля. Правда, не всюду.

Так, в экспериментах, проведенных в 1926 г. Штерном, Кнауэром, Остерманом, наблюдалась дифракция пучков He, He_2 на поверхности LiF. Типичная дифракционная картина включала в себя зеркально отраженный пучок и два слабых боковых дифракционных пучка. Однако уже для следующего за гелием инертного газа Ne согласно [10] дифракция не обнаружена. Во всех последующих обзорах по дифракции атомов и молекул, например, в обзоре Рамзея, упоминается только дифракция H_2, He. Наконец, в современном обзоре Гудмана и Вахмана [10] отмечается, что до последнего времени молекулярная дифракция наблюдалась только у легких газов с массой $m < 4m_H$, где m_H – масса атома водорода

В 1971 г. появилась работа Вильямса, в которой приведены сведения о дифракции He на LiF довольно высокого порядка. Однако других аналогичных работ в обзоре Гудмана нет, а в работе Вильямса не утверждается, что максимумы рассеяния обусловлены упругим однократным процессом типа дифракции.

Что происходит с рассеянием молекул при $m > 4m_H$? Оказалось, что существует несколько типов рассеяния – диффузное, лепестковое и радужное. И все три типа рассеяния не имеют отношения к волновым процессам, следовательно, и к волнам де Бройля.

Диффузное рассеяние связано с адсорбцией атомов или молекул поверхностью кристалла и является неупругим рассеянием.

Лепестковое рассеяние, впервые наблюдавшееся Цалем в 1931 г. для паров металлов, а затем для инертных газов Ne, Ar существенно отличается от зеркального и от дифракционного рассеяний, но оно также связано с неупругими процессами. В обзоре Гудмана отмечено, что теоретическое рассмотрение механизма лепесткового рассеяния с использованием квантовых законов оказалось безуспешным. Необходимо отметить, что рассеяние He приводит к дифракционной картине в той же установке, где рассеяние Ar является лепестковым.

Радужное рассеяние характеризуется двумя максимумами интенсивности, положение которых не совпадает с положением зеркального или дифракционного максимумом. Согласно обзору Гудмана, возникновение радужного рассеяния связано в классическом рассмотрении с периодичностью потенциала поверхности кристалла. Квантовая интерпретация радужного рассеяния сводится к предположению, что два наблюдаемых радужных максимума интенсивности являются огибающей множества дифракционных максимумов, которые незаметны из-за слабого их разрешения в опытах. Однако это предположение не доказано прямыми экспериментами, и к тому же существуют и другие интерпретации радужных максимумов, например, с помощью одно- или двукратного столкновения атомов поверхностью мишени.

Согласно обзору Гудмана, дифракционные явления на поверхности металлов до сих пор наблюдались только для легких газов, например, для He на вольфраме, однако пучки He при рассеянии на той же структуре приводили только к классическим радужным эффектам.

Для молекул, собственный геометрический размер которых соответствовал длине волны де Бройля, например, у бутана C_4H_{10}, уравнение де Бройля не проверялось совсем.

Таким образом, из экспериментов следует, что справедливость формулы де Бройля твердо установлена только в узком диапазоне масс микрочастиц.

Л.А.Шипицын в работе [10] показал, что волны де Бройля имеют в гидромеханике аналог – так называемую вихревую дорожку Кармана. При обтекании тел потоком жидкости или газа при определенных условиях наблюдается самопроизвольное и периодическое образование вихрей на поверхности тела. Отделение вихрей от тела является причиной возникновения периодически меняющейся силы, перпендикулярной направлению потока. Частота срыва вихря определяется очень простой зависимостью

$$\nu = 0{,}2\ v/d$$

где 0,2 – число Струхаля; v – относительная скорость тела; d – некоторая длина, характеризующая размер тела.

Приведенная зависимость справедлива в широком диапазоне чисел Рейнольдса $\mathrm{Re} = vd/\mu$, где μ –кинематическая вязкость среды, причем $10^2 \le \mathrm{Re} \le 10^6$.

По данным Рожко [10], при Re от $3{,}5\cdot10^6$ до 10^7 вихреобразование вновь возобновляется. Таким образом, с движущимся в среде телом связан некоторый волновой процесс, аналогичный тому, как с движущейся в среде микрочастицей связаны волны де Бройля.

Л.А.Шипицыным рассчитано, что если число Рейнольдса меняется в интервале от 10^2 до 10^6. то и масса микрочастиц, для которых может наблюдаться волновой процесс, может меняться лишь в 10^4 раз. Если минимальное значение массы, предположим, соответствует электрону, то верхний предел составит только 5 нуклонных масс, а с учетом данных Рожко этот предел возрастает до 150-200 нуклонных масс. Внутри же этого интервала существует небольшой интервал масс микрочастиц, не обладающих волновыми свойствами. Здесь, правда, следует сделать оговорку: все сказанное относится не столько к собственно массам микрочастиц, сколько к произведению этих масс на скорость микрочастиц в конкретных экспериментах, т. е. одни и те же частицы будут вести себя по-разному в зависимости от их скорости.

Отсюда следует, что предложение Луи де Бройля о том, что все тела обладают волновыми свойствами, неправомерно и представляет собой попытку распространения за допустимые пределы свойств, обнаруженных в довольно узкой области масс и скоростей. Во-вторых, вновь поднимается вопрос о существовании среды, заполняющей внутри- и межатомное пространство, и об ее свойствах, в частности об

ее кинематической вязкости, т. е. вопрос о существовании эфира и его свойствах.

Отсутствие или наличие в природе эфира никак не вытекает из квантовой теории, утверждение об отсутствии среды в нее внесено извне из Специальной теории относительности Эйнштейна. Квантовой механикой это положение воспринято как само собой разумеющееся. А такой параметр, как кинематическая вязкость, вряд ли может быть применен к термину «физический вакуум», если конкретно не иметь в виду жидкость или газ, о чем, используя аппарат квантовой механики, догадаться невозможно.

Разница в постановке задачи, предложенной де Бройлем и Л.А.Шипицыным, заключается в разнице между феноменологией и динамикой.

Де Бройль в 1924 г. выдвинул гипотезу о том, что все тела обладают волновыми свойствами фотонов, не имея в виду какие-либо конкретные физические причины для такого «обладания». Просто предположив всеобщность квантовых законов, что само по себе является постулатом. Никакого механизма, проясняющего это обстоятельство, внутренних сущностей причин такого положения в природе де Бройлем не было выдвинуто.

Л.А.Шипицын же вскрыл механизм явления, его сущность. Это сразу же определило те ограничения, в пределах которых явление имеет место. Вскрыв механизм явления, Шипицын тем самым поставил вопрос и о составляющих этого механизма, в частности, о необходимости существования в природе внутри- и межатомной среды, что никак не могло вытекать из предложения де Бройля. А следствия, вытекающие из факта существования в природе такой среды, выходят далеко за пределы постановки только данного вопроса.

Существует и еще один существенный момент в квантовой механике. Известно, что фотон представляет собой некоторый периодический волновой процесс, его сущность. Поэтому для него реально существует не только дифракция, но и интерференция. Микрочастицы сами по себе не представляют собой пакета волн, они локализованы в пространстве (иначе как вообще объяснить точечность микрочастиц в квантовой механике?). Поэтому для них наблюдалась только дифракция, а интерференция не обнаружена. Даже для электронов возможность интерференции весьма сомнительна, так как соответствующие явления могут интерпретироваться самых различным

образом, например, статистически или посредством создания частицами сопутствующих волн или вихрей Кармана. Сама же дифракция является проявлением не волновых свойств частиц, а волновых свойств взаимодействующей с ними среды, волновых свойств взаимодействия частиц с окружающими их телами. А это большая разница.

3.3.3. О физической сущности волновой функции

В 1926 г. австрийский физик Шредингер вывел свое знаменитое уравнение, описывающее изменения во времени квантовых объектов.

Запишем волновое уравнение де Бройля:

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{p^2}{\hbar^2}\psi = 0,$$

где ψ – волновая функция; $\hbar = \mathrm{h}/2\pi$, а p – импульс, причем

$$p = mv;\ p^2 = m^2v^2 = 2m[E - u(r)].$$

Здесь m – масса частицы, колеблющейся в силовом поле, E – полная энергия частицы, а $u(r)$ – ее потенциальная энергия в этом поле, зависящая от ее положения и значения координат r. Тогда, подставив импульс частицы в уравнение де Бройля, получим волновое уравнение Шредингера:

$$\Delta\,\psi - \frac{2m}{\hbar^2}[E - u(r)]\,\psi = 0.$$

Оператор Лапласа Δ учитывает три пространственных координаты:

$$\Delta = \frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2}.$$

Волновому уравнению Шредингера в принципе удовлетворяет любая функция, имеющая природу волны, распространяющейся в пространстве какой-либо физической величины, т. е.

$$\psi = \psi \left[\omega \left(t - \frac{r}{c}\right)\right]$$

при частоте колебаний

$$\omega = E - u(r) / \hbar,$$

при этом сущность ψ-функции как физической величины может быть самой разнообразной. Эта сущность не может быть непосредственно установлена фактом удовлетворения уравнению Шредингера точно так же, как и сущность любой физической величины не может быть однозначно установлена на основе удовлетворения ее какому бы то ни было физическому уравнению. Это обусловлено тем, что одинаковыми уравнениями описываются самые разнообразные процессы.

В связи тем, что в квантовой механике не рассматривается структура электрона и природа всех его параметров, то соответственно не может рассматриваться и действительно не рассматривается механизм, обеспечивший появление электрона в той или иной точке пространства в тот или иной момент времени. Но поскольку поведение электрона во внутриатомном пространстве требует описания, остается лишь один путь – подобрать некоторый абстрактный математический аппарат, которым было бы удобно пользоваться при решении конкретных задач. Такой математический аппарат и был подобран: это математический аппарат теории вероятностей.

Как известно, в настоящее время принята трактовка квадрата ψ-функции как плотности вероятности нахождения электрона в данной точке пространства внутри атома. Такая трактовка в принципе игнорирует физику процесса и никак не объясняет, почему же, по каким причинам электрон, имеющий точечные размеры, в каждой точке внутриатомного пространства появляется именно с такой вероятностью.

Трактовка волновой функции как плотности вероятности принципиально снимает вопрос о сути внутреннего устройств тома и создает впечатление о том, что никакого внутреннего механизма, регулирующего положение электрона в атоме, нет вообще. При этом даже такие основополагающие моменты, как стационарность орбит электронов, никакого объяснения не получают. Не считать же за объяснение стационарности предложенную Бором замкнутость орбит

или целое число волн, укладывающихся на орбите! А почему, например, орбита не стационарна, если на ней укладывается не целое число волн? Почему такая система неустойчива? Чем физически отличается целое число волн от не целого, почему при не целом числе волн орбита становится неустойчивой? На все это ответа нет.

Необходимо заметить, что полезность уравнения Шредингера вовсе не ставится под сомнение. Это уравнение позволило предсказать большое число явлений атомной физики, вычислить наблюдаемые характеристики атомных систем, в том числе уровни энергии атомов, изменение спектров атомов под влиянием электрических и магнитных полей и т. п. Все это говорит о том, что уравнение Шредингера реально отражает природные внутриатомные процессы и находится в согласии с физической реальностью. Но философская трактовка его решений крайне неудачна. Если волновая функция – это только «плотность вероятности», то ни о каком внутреннем механизме, регулирующем положение электрона в атоме, не может быть и речи, такого механизма просто нет, и ни в чем разбираться не надо, потому что это все равно бесполезно. Такая трактовка абсолютизирует наше незнание микромира и накладывает ограничения на познавательные возможности человека. Поэтому, если принимать во внимание релятивизм, относительность наших знаний, следует поискать другой путь, такой, который позволил бы развиваться нашим представлениям о структуре атома. А это автоматически означат необходимость отказа от вероятностной трактовки волновой функции.

Целесообразно вспомнить, что некоторые исследователи давно обратили внимание на возможность иной, не вероятностной трактовки волновой функции. Еще в 1926 г. сразу после статьи Шредингера Маделунгом было показано, что уравнение Шредингера отражает собой стационарные потоки некоей среды. Соответствующие преобразования позволяют представить уравнение Шредингера в гидродинамической форме, в которой все основные моменты квантовой модели атома сохранены. В своей статье Маделунг говорит о «гидродинамике континуума», оставляя открытым вопрос о природе этого конти-нуума. При этом у него появляются все гидромеханические пара-метры этого континуума, в том числе и массовая плотность [6],

На возможность трактовки волновой функции как массовой плотности внутриатомной среды в 1940 г. обратил внимание Эддингтон. Он заметил, что «...более последовательным и созвучным духу

квантовой механики подходом является, возможно, приписывание плотности непосредственно волновой функции с расщеплением по номинально бесконечному волновому фронту. Интегрирование этой плотности по всему трехмерному пространству дало бы тогда значение массы частицы, представленной волной или волновым пакетом [7; 11, с. 199].

Сама возможность трактовки волновой функции как массовой плотности заставляет поставить вопрос о природе внутриатомной среды, об ее параметрах, структуре и направлениях движения потоков, что неизбежно приводит к необходимости полного пересмотра планетарной модели атома, не предусматривающей внутри атома никакой среды. Наличие среды в свою очередь позволяет поставить вопрос о гидромеханических силах внутри атома, о применимости гидромеханических законов, гидромеханических моделях, о многом таком, о чем при вероятностных трактовках не может идти и речи.

Подобная проработка была выполнена автором настоящей работы, в результате чего были созданы вихревые модели атомов, в которых модуль волновой функции получил трактовку как массовая плотность и в которых естественное объяснение нашли все принципы квантовой механики.

3.3.4. Соотношение неопределенностей Гейзенберга

Как известно, соотношение неопределенностей Гейзенберга, открытое им в 1927 г. [1], есть фундаментальное положение квантовой теории. Это соотношение утверждает, что не существует таких состояний физической системы, в которых две динамические переменные A и B имеют вполне определенное значение, если эти переменные сопряжены друг с другом в духе гамильтонова формализма, т. е. если эти переменные величины, с одной стороны, независимы друг от друга, но с другой – связаны друг с другом общим физическим законом. Неточность в измерениях при этом связана не с несовершенством измерительной техники, а с объективными свойствами исследуемой системы. Количественная формулировка соотношение неопределенностей такова: произведение погрешностей канонически сопряженных величин не может быть по порядку величин меньше постоянной Планка ħ, т. е.

$$\Delta A \Delta B \geq \hbar = h/2\pi.$$

Канонически сопряженными величинами являются, например, координаты центра инерции системы q_a и соответствующая этой координате компонента импульса p_a; угол поворота системы вокруг некоторой оси υ_z и проекция момент количества движения на эту ось l_z и т. д. Соответственно

$$\Delta q_a \Delta p_a \geq \hbar; \quad \Delta \upsilon_z \Delta l_z \geq \hbar.$$

То же относится к соотношению неопределенностей координаты и импульса микрочастицы, а также энергии и времени:

$$\Delta p_x \Delta x \geq \hbar/2; \Delta p_y \Delta y \geq \hbar/2; \Delta p_z \Delta z \geq \hbar/2; \Delta E \Delta t \geq \hbar.$$

В литературе можно выделить три утверждения, относящиеся к соотношению неопределенностей Гейзенберга:

1. Соотношение неопределенностей есть следствие устройства природы, а не следствие несовершенства измерительной техники;
2. Указанные соотношения в принципе справедливы для всех без исключения явлений;
3. В связи с малостью постоянной Планка соотношение неопределенностей существенным образом проявляется только в микромире и не проявляется макромире.

Все три утверждения неверны.

1. Если в микро- и макромире для измерения использовать микрочастицы, например, фотон, то применение фотона для измерения в микромире окажет существенное воздействие на измеряемый объект из-за их соизмеримости хотя бы по массе. На макрообъект фотон, конечно же, не окажет существенного воздействия из-за несоизмеримости масс. Однако, если для измерения положения макрообъекта примерить подобный же макрообъект, то здесь также скажется соотношение неопределенностей, конечно, при этом величина, стоящая в правой части уравнения, будет уже не равна постоянной Планка, а будет значительно больше ее. Поэтому, в принципе, соотношение неопределенностей может существовать везде, на любом уровне организации материи и никакой специфики микромира в этом вопросе нет.

2. В указанных соотношениях неопределенности Гейзенберга в правой части неравенства стоит постоянная Планка ħ. Однако

постоянная Планка $h = 2\pi\hbar$ – это коэффициент пропорциональности в выражении

$$E = h\nu,$$

где E и ν – энергия и частота фотона соответственно, т. е. постоянная h имеет электромагнитную сущность и может отражать собой лишь специфику электромагнитных явлений. Однако наряду с электромагнитными взаимодействиями, одним из параметров которых является постоянная Планка, в природе существуют, по крайней мере, еще три других фундаментальных взаимодействия – ядерные слабые, ядерные сильные и гравитационные. Последние отличаются от электромагнитного по энергии взаимодействия на 37 (!) порядков.

Ядерные взаимодействия качественно и количественно значительно отличаются от электромагнетизма. Кроме того, они имеют иную, чем электромагнетизм физическую природу. Следовательно, нет никакого основания использовать постоянную Планка для всех видов взаимодействия.

Соотношение неопределенностей Гейзенберга, в которое входит постоянная Планка, имеющая электромагнитную природу, можно считать справедливым только применительно к электромагнитным и оптическим измерениям, в которых используются электромагнитные поля или оптическое излучение. Это соотношение нельзя использовать, когда в основу измерений положены не электромагнитные принципы. В этом случае, по-видимому, можно составить неравенство, аналогичное соотношению неопределенности Гейзенберга, но в правой его части уже не должна стоять постоянная Планка, а должна находиться иная величина, характеризующая тот вид поля, который использован для измерения. Если это, например, гравитационное поле, то справа окажется величина, порядок которой будет отличаться в меньшую сторону на те же 36 единиц, т. е. все измерения могут быть в принципе на 36 порядков точнее, чем при измерении электромагнитным способом, потому что влияние измерительного прибора в этом случае окажется на 36 порядков слабее. Правда, есть некоторая особенность в гравитационных измерениях: никто еще не проводил таких измерении на уровне микромира, однако это вовсе не означает принципиальной невозможности таких измерений.

Нет никакого основания полагать, что все кванты энергии, формы которой уже известны и, тем более, которые еще неизвестны, имеют электромагнитную природу. Наоборот, кванты ядерных сил и гравитационных полей, если только они существуют, обязательно должны иметь не электромагнитную природу, следовательно, постоянная Планка как величина, характеризующая электромагнитные взаимодействия, не должна иметь отношения ни к ядерным взаимодействиям, ни к гравитации. Точно так же, если измерения каких-либо макрообъектов проводить с помощью, скажем, струй газа, то тогда аналогом кванта будет величина, характеризующая энергию одной молекулы газа.

Из сказанного следует, что для точных измерений, как в макромире, так и в микромире нужно применять поля, обладающее квантами энергии, несоизмеримо малыми по сравнению с энергиями измеряемых объектов. В микромире для изучения свойств отдельных микрообъектов нужно проводить измерения не электромагнитным способом, а иным, если нужно повышать точность измерения. Каким именно – пока может быть и неизвестно, но неизбежно существующим или, по крайней мере, возможным, поскольку дробление материи беспредельно, если и в самом деле «...электрон так же неисчерпаем, как и атом».

3. В утверждении, что соотношение неопределенностей есть устройство природы, а не следствие измерений, сказывается проявление своеобразного гомоцентризма, даже солипсизма, в соответствии с которым мир существует постольку, поскольку мы об этом знаем. Здесь можно рассмотреть также некоторую аналогию.

Если в какой-то электрической сети есть напряжение или оно там отсутствует, то это не зависит от того, знаем мы об этом или не знаем. Для этого может оказаться сколько угодно причин, но только не наличие нашего знания о нем. От того, измерим ли мы это напряжение или нет, изменятся наши знания о наличии или отсутствия этого напряжения, но само это напряжение будет существовать в сети или отсутствовать там – совершенно не зависит от факта измерения.

Теория измерений учит: чтобы не вносить в измеряемые величины значительных погрешностей, нужно иметь измерительный прибор, влияние которого на результаты измерений не выходит за допустимые пределы. Например, напряжение в электрической цепи измеряют вольтметром, который всегда искажает измеряемое напряжение, если способ измерения не компенсационный. Чтобы по возможности

уменьшить погрешность измерения, нужно применять высокоомные вольтметры, отбирающие минимум энергии у источника напряжения. Чем меньше энергии будет потрачено на измерения, тем меньше будет искажено измеряемое напряжение. Во всех случаях вольтметр должен быть таким, чтобы вносимая им погрешность была бы меньше допустимой. Нечто аналогичное должно быть обеспечено и при выполнении измерений параметров микрочастицы в микромире – координат, импульса, момента инерции, энергии и т.п.

Самое любопытное, что даже при не компенсационных методах измерений, если известны параметры сети и параметры вольтметра, то всегда можно высчитать по данным подключенного к сети вольтметра, какое напряжение в сети будет, если вольтметр убрать, т. е. мы можем точно знать напряжение в сети в отсутствие измерительной техники, конечно, после проведения измерений. Применительно к явлениям микромира это означает, что измеряемый объект имеет и некий импульс, и некую координату, которые тоже существовали, но которые затем были искажены измерениями. И если мы хотим провести точные измерения, то должны позаботиться о новых измерительных средствах, которые исказили бы результаты измерений только в допустимых пределах.

Соотношение неопределенностей Гейзенберга являет собой пример абсолютизма достигнутых знаний, в данном случае абсолютизма квантовой электромагнитной картины физических явлений микромира. Из существующих трактовок соотношения неопределенности Гейзенберга прямо вытекает, что явления существуют лишь постольку, поскольку они имеют отражения в наших головах. Если первое положение есть пренебрежение релятивизмом наших знаний, абсолютизация достигнутого уровня знаний, то второе – это чистейший идеализм.

Что же касается абсолютизации достигнутого уровня, то с позиций релятивизма следовало бы помнить о том, что знания будут наращиваться, а, поскольку проникновению в глубины материи не существует, то, даже исповедуя квантовую концепцию, всегда можно надеяться на открытие новых, более мелких квантов иной, нежели электромагнитная, природы и, таким образом, на дальнейшее продвижение вглубь материи.

3.3.5. Дифракция частиц

Как известно, дифракция волн есть явление, наблюдаемое при прохождении волн мимо края препятствия. Суть явления заключается в том, что после непрозрачного для волн препятствия волны отгибаются в сторону тени. Волны как бы огибают препятствие. Если поставить за препятствием экран, то волны на нем образуют дифракционную картину, в которой наблюдаются светлые и темные полосы, расстояния между которыми определяются длиной волны и размерами щелей или отверстий, через которые проходят волны. Одной из особенностей дифракционной картины является то, что она свойственна всем видам волн независимо от их физической природы.

Построить дифракционную картину можно, опираясь на так называемый принцип Гюйгенса-Френеля. Согласно этому принципу можно каждую точку пространства, которой достигла волна, рассматривать как источник вторичных волн. Поэтому, например, поставив на пути волн экран с малым отверстием (диаметр отверстия должен быть соизмерим с длиной волны), получим в этом отверстии как бы источник вторичных волн, от которого распространяется сферическая волна. Это вторичная сферическая волна попадает в область геометрической тени, образуя на втором не прозрачном экране дифракционную картину.

Если имеется экран с двумя малыми щелями или отверстиями, на их выходе волны накладываются друг на друга и в результате интерференции волн дают чередующиеся в пространстве максимумы и минимумы освещенности – амплитуды результирующей волны с плавными переходами от одного максимума к другому. С увеличением числа щелей максимумы становятся боле узкими. При большом количестве равноотстоящих щелей (дифракционная решетка) получаются резко разделенные направления взаимного усиления волн.

Принцип Гюйгенса-Френеля позволяет с высокой точностью рассчитать дифракционную картину, если известны параметры волн, размеры щелей и расстояния между экранами. Однако из этого принципа не вытекает природа самого явления. В самом деле, почему, на каком основании каждую точку пространства можно принимать за источник вторичных волн? Что это за вторичные волны? Куда в таком случае девается первичная волна? В чем существо процесса перехода первичной волны во вторичную? Ни о чем таком принцип Гюйгенса-Френеля не говорит. Таким образом, данный принцип есть не

объяснение явления, а всего лишь математический (геометрический) прием, позволяющий рассчитать явление, но никак не понять его внутреннюю сущность.

Однако понять физическую суть дифракции волн, вероятно, не слишком сложно. В самом деле, для этого достаточно вспомнить, что всякая волна в каждой единице объема несет определенную энергию, выраженную в виде какого-либо напряжения среды – либо в виде давления, как это бывает в звуковой волне, либо в виде дополнительного приращения потенциальной энергии среды, как это бывает в волнах на поверхности жидкости, находящейся в поле тяжести, либо в виде приращения электромагнитной энергии как приращений электрической или магнитной напряженностей или обеих вместе. Если такого приращения напряжения среды нет, то нет и волн. Собственно, такое приращение напряжения среды и обеспечивает прохождение волны из одной точки пространства в другую. Поэтому, пока есть непрозрачное вещество, это приращение энергии не может распространяться в боковые стороны, но, когда луч вырывается за пределы бокового препятствия, выходит из отверстия экрана, то избыток напряженности среды, не компенсируемый с боковых сторон подобной же напряженностью, заставляет волну смещаться в сторону тени. В этом и заключается физическая суть явления, никоим образом не противостоящая содержанию и букве обычной классической физики. Просто в классической физике не было принято подобные явления рассматривать применительно к малому объему. А зря!

Иное дело, когда рассматривается дифракция частиц. По внешнему своему проявлению это явление очень похоже на дифракцию света. Однако это явление качественно иное. В самом деле, оттого что частица пролетает рядом с непрозрачным экраном, в ней самой ничего не должно меняться. Природа взаимодействия летящей частицы и экрана никем не вскрыта, но зато найден эффективный метод расчета дифракционной картины, опирающейся на представления де Бройля о «волнах материи».

В соответствии с представлениями де Бройля свободно движение частицы можно представить как плоскую монохроматическую волну, длина волны при этом обратно пропорциональна массе и скорости частицы. Расчеты, выполненные в соответствии с этими положениями, подтверждаются экспериментами, и основные геометрические

закономерности дифракции частиц ничем не отличаются от закономерностей дифракции волн.

Принято считать, что явление дифракции микрочастиц подтверждает одно из главных положений квантовой механики о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц и что это явление не может найти объяснения в классической физике. Однако, рассматривая дифракцию частиц не как математическую закономерность, а как физическое явление, приходится поставить некоторые вопросы, на которые не только классическая физика в существующем виде, но и квантовая механика не могут дать четкого ответа.

Если частица – это волна материи, то о какой именно материи идет речь, что является материальной основой той волны, которая проявляет себя как частица? Какова природа напряженности единицы объема той самой материи, которая образует эту волну? Если частица – «пакет волн, то и вся ее энергия сосредоточена в этом «пакете», какова же тогда природа взаимодействия этого «пакета» со стенкой экрана, из-за которой микрочастица, пройдя экран, затем отклоняется в сторону «тени»? Чем удерживается «пакет волн» в объеме частицы и почему он не рассыпается? Какова природа «генерации» волн в этом пакте? Что, собственно, заставляет этот «пакет» образовываться? Что обеспечивает стабильность во времени этого «пакета»? На все эти вопроса ни существующая классическая физика, ни квантовая механика ответа дать не могут.

Квантовая механика не способна даже в принципе дать вразумительный ответ на поставленные вопросы, так как она принципиально не рассматривает природу явлений, которые она описывает. За исключением примитивной планетарной модели атома Резерфорда, которая была предложена им еще в 1911 г., творцы квантовой механики не предложили ничего другого, в том числе не предложили никаких физических моделей микрочастиц, моделей физических взаимодействий и явлений, ограничиваясь лишь феноменологией – внешним описанием явлений. Явление же дифракции микрочастиц, тем не менее, является неплохим полем деятельности для выявления особенностей строения микромира.

В отличие от дифракции волн, где среда, в которой распространяется волна, непосредственно прилегает к стенке непрозрачного канала, частица не прилегает к стенкам канала вплотную. Следовательно, для обеспечения взаимодействия частицы со

стенкой канала необходима некая промежуточная среда, через которую осуществляется взаимодействие частицы с этой стенкой. Таким образом, явление дифракции микрочастиц непосредственно указывает на необходимость существования такой среды, а об этой среде – эфире нигде в квантовой механике не сказано ничего. Рассмотрение же явления дифракции микрочастиц с позиций существования в природе эфира совершенно по-иному представляет всю проблему. Тогда возникает необходимость рассмотрения свойств пограничного слоя эфира, находящегося между частицей и стенкой канала, распределения в нем давлений, возникает вопрос о структуре самой микрочастицы, об ее эфиродинамических параметрах, градиентах скоростей и градиентах давлений на внешней поверхности микрочастицы, о том, не являются ли волны де Бройля на самом деле присоединенными к частице волнами Кармана, широко известными в гидро- и газовой механике и т. п.

Как показано в работе Л.А.Шипицына [10], все закономерности поведения микрочастиц могут быть объяснены относительно просто, если предположить наличие в мировом пространстве среды – эфира, за исключением того обстоятельства, что подобные волны могут образовываться в сравнительно узком диапазоне чисел Рейнольдса (соотношения, связывающих размер частицы, ее скорость и вязкость среды), а это означает, что далеко не при всех скоростях и массах частицы будут обладать волновыми свойствами и что само понятие «корпускулярно-волнового дуализма» отнюдь не является всеобщим, как это утверждается квантовой механикой.

Исходя из изложенного, может быть представлена и природа дифракции микрочастиц: она имеет не волновую природу, а природу взаимодействия летящей в канале частицы со стенками канала через промежуточную среду – эфир. В градиентном слое эфира около стенок канала давление эфира понижается, а при выходе частицы из канала она отклоняется в сторону уменьшенного давления эфира, т.е. в сторону геометрической тени. Получающаяся же затем на непрозрачном для частиц экране картина, сходная по виду с интерференционной картиной, на самом деле есть картина статистическая, в которой максимумы освещенности означают, что на эти участки экрана попало частиц больше, чем в соседние области. При этом на распределение максимумов на экране существенное влияние оказывают и присоединенные к микрочастицам вихри эфира – волны Кармана.

Если бы в явлении дифракции микрочастиц реально имели бы место то же самое явление, что и в дифракции волн, то в результате сложения волновых пакетов микрочастиц необходимо возникла бы аннигиляция микрочастиц, что неизбежно сопровождалось бы сильнейшими энергетическими явлениями на экранах. Однако ничего подобного не происходит. Следовательно, явление дифракции микрочастиц есть всего лишь явление статистическое, которое в будущем можно будет объяснить полностью, но лишь в том случае, если к его рассмотрению будут привлечены представления о мировой среде, заполняющей пространство. А в этом случае все обычные представления классической физики вполне можно использовать для объяснения всех особенностей, которыми сопровождается это интереснейшее и сложное явление физики микромира.

Выводы

1. Квантовая механика как способ описания явлений микромира возникла в результате противоречий, выявленных при попытках объяснения новых явлений способами старых представлений. Разрешение противоречий было достигнуто не за счет внутренней структуры, а путем ввода соответствующих постулатов и новых методов математического описания. Причинами появления квантовой механики явились метафизическая ограниченность классических представлений конца 19-го – начала 20-го вв. о сути физических явлений, идеализация материальных структур и явлений, в первую очередь, моделей эфира и атома.

2. Квантовая механика носит постулативный характер. В ее основании находятся постулаты, выдвинутые в разное время различными исследователями в связи возникшими парадоксами. Этим постулатам неправомерно придан всеобщий характер, распространяющий их действия на все явления природы без исключения.

3. Вычислительные методы квантовой механики оказались во многих случаях весьма полезными, с их помощью решены многие прикладные задачи. Однако философская ее основа, ориентированная на игнорирование скрытых форм движения материи, игнорирование внутренних механизмов физических явлений, утверждающая

неопределенность как принцип устройства микрообъектов и их поведения, является ложной, ограничивающей познавательные возможности человека и поэтому реакционной. Поэтому квантовая механика в существующем виде не может быть основой для построения физической теории, отражающей закономерности реального физического мира.

4. В отличие от классической механики квантовая механика не объясняет явлений, поскольку не вскрывает их внутреннюю сущность, а лишь описывает эти явления. Тем самым квантовая механика является ярко выраженной феноменологической теорией.

5. Квантовая механика оказалась неспособной объяснить многие свойства микромира, например, структуру микрочастиц, природу электрического и других зарядов, природу спина, магнитного момента и других важных параметров микрообъектов. Квантовая механика не в состоянии выявить внутренние механизмы явлений.

6. Квантовая механика, отказавшись от рассмотрения физической сущности явлений, сводит физику, качественную сторону явлений к математике, описывающей лишь внешнюю сторону явлений. При этом в некоторых случаях решения оказываются некорректными, возникают парадоксы, которые разрешаются искусственными математическими приемами типа «перенормировок».

7, Утверждение о том, что в микромире имеются прин-ципиально отличные от микромира квантовые законы, неверно, так как все квантовые явления без исключения могут интерпретироваться с позиций обычной классической механики, если привлечь представления о существовании в природе мировой среды – эфира, заполняющего внутриатомное и межатомное пространство.

Глава 4. К положению в отдельных областях современной физической теории

4.1. К положению в атомной и ядерной физике

В 20 в. физика атома, атомного ядра и элементарных частиц вещества двинулась вперед семимильными шагами. Во втором десятилетии была предложена планетарная модель атома, дана его теория, объяснен спектр излучения атома водорода, объяснены химические взаимодействия некоторых молекул. В 20-е годы была разработана квантовая механика и на ее основе рассчитаны энергии электронов в сложных атомах, дано объяснение действию внешних электрических и магнитных полей на атом, установлены числа заполнения электронных оболочек в сложных атомах, определяющие периодичность свойств элементов. В 30-е годы на основе квантовой механики были исследованы свойства связанных атомов, входящих в состав молекул и кристаллов. В 40-е годы был открыт парамагнитный резонанс, позволяющий изучать различные связи атомов с окружающей средой. Дальнейшее развитие атомной физики на основе квантовой механики позволило приступить к изучению излучений атомов в широком диапазоне изменений энергий, а также к детальному изучению всех характеристик состояний атомов, включая плотность распределения электронного заряда электронного облака внутри атома и многое другое [1].

Полученные результаты детального исследования строения атомов нашли самое широкое применение не только во многих разделах физики, но и в химии, астрофизике и других областях науки. Таким образом, налицо громадное прикладное значение квантовой теории атома, полностью оправдавшей себя с научной и прикладной стороны. Поэтому создается впечатление как о правильности методологии квантовой теории атома, так и о тех возможностях, которые позволят в дальнейшем получать новые важные результаты. Однако это неверно.

Квантовая теория атома не раскрывает физической сущности внутриатомных процессов, а лишь описывает их, причем описывает поверхностно и очень не полно. Непонимание физической сущности внутриатомных процессов резко ограничивает возможность изучения и использования в прикладных целях свойств атомов и молекул. Однако

вместо выяснения физической сути внутриатомных явлений атомная физика продолжает идти по пути математизации, внешнего математического, да еще к тому же вероятностного описания внутриатомных процессов, что резко обедняет результаты исследований. Несомненная полезность модели атома Резерфорда (кстати, почему-то эту модель часто называют боровской, хотя Бор лишь украсил модель Резерфорда своими постулатами) подтверждается всем опытом развития атомной физики в 20 в. Но, тем не менее, это всего лишь модель, причем модель весьма ограниченная, и рассчитывать на то, что все явления атомной физики с ее помощью будут объяснены, не приходится.

Что же не объяснено сегодня с помощью планетарной модели атома, чего же не хватает в понимании атомных процессов и к каким последствиям для практики это может привести?

Не хватает очень многого. Прежде всего, недостает физической сущности всех тех понятий и категорий, которыми атомная физика повседневно оперирует. Что такое электрический заряд, какова его суть? Какова суть магнитного момента? Чем обеспечивается стационарность орбит электрона? Чем обеспечивается постоянство «вероятности появления электрона» в каждой точке внутриатомного пространства? Почему в стабильных атомах электронов ровно столько, сколько протонов в ядрах? В чем сущность Ван-дер-ваальсовых сил, когда электрически нейтральные молекулы почему-то притягиваются друг к другу?

Полностью ионизированный газ через некоторое время становится снова нейтральным. Откуда взялись электроны? Свободный электрон в свободном вакууме и электрон в электронной оболочке атома, находящийся в качественно иных условиях, это одно и то же или нет? Чем обеспечивается одинаковость параметров электронов, находящихся на разных орбитах в атомах? Подобных вопросов можно задать десятки, но их никто не ставит, сама их постановка считается нетактичной, вероятно, из-за того, что современная атомная физика не только не может на них ответить, но даже не знает, как подойти к их решению.

А между тем, непонимание физической сути атомных процессов начинает мстить невозможностью выработать подход к решению вновь возникших прикладных проблем.

Для примера можно привести катализ, т. е. изменение скорости химических реакций в присутствии третьих веществ – катализаторов,

вступающих в промежуточные химические взаимодействия с реагирующими веществами, но восстанавливающихся после каждого цикла промежуточных взаимодействий.

Известно, что более 98% всех новых веществ создается с помощью тех или иных катализаторов. Многие реакции без катализаторов вообще не могут протекать, для других скорости химических реакций увеличиваются с помощью катализаторов в тысячи раз. Без катализа современная химия была бы практически невозможна. По теории катализа созданы тысячи трудов. Но всех их объединяет практически полное непонимание самого механизма катализа. А без этого выбор состава катализаторов для определенной реакции является очень сложной проблемой, решаемой пока, главным образом, эмпирическим путем.

Существует, например, теория катализа, связывающая каталические свойства веществ с соответствующими формами поверхностей молекул каталического и реагирующих веществ, так сказать, пуансонов и матриц. Но выясняется, что в одних случаях подобные поверхности притягиваются, в других случаях отталкиваются, в третьих, остаются нейтральными. Почему? Квантовая теория атома ничего сказать об этом не может. Это и понятно. Исключив с помощью Специальной теории относительности из рассмотрения среду, заполняющую внутри- и межатомное пространство, сведя все к феноменологии, две основополагающие науки – квантовая механика и Специальная теория относительности – пресекли в самом зародыше любые попытки вскрыть физический механизм взаимодействия молекул и атомов. Ну, кому, например, может прийти в голову мысль рассматривать свойства пограничного слоя реагирующих молекул? Каким образом, даже в принципе, может возникнуть идея о векторных свойствах поверхностей молекул и о градиентных течения среды между ними, если такой среды в природе не существует? Такая идея принципиально возникнуть не может, так как среды нет, а есть лишь идея о том, что «поле – особый вид материи». А само это понятие не содержит и не может содержать, никакой полезной информации, которую можно использовать для выяснения механизма катализа.

А как же тогда можно разобраться с сутью химических превращений в живой природе, в которой катализ играет ведущую роль? А там эти реакции сопровождаются еще и так называемыми биополями, о которых современная наука только и может сказать, что:

а) это выдумки и таких полей нет вообще; б) биополя – это хорошо нам известные электрические и магнитные поля. По крайней мере, так выразился один из ведущих в области теоретической физики академиков. Так что же, эти поля не существуют, или они нам хорошо известны? И как без них или с ними разобраться, что же происходит в химических процессах живых организмов?

Таким образом, квантовомеханической теории атома сегодня уже явно недостаточно для решения новых прикладных и очень насущных проблем.

Посмотрим, как обстоят дела в ядерной физике. В ядерной физике – разделе физики, посвященном изучению структуры атомного ядра, процессов радиоактивного распада и механизма ядерных реакций, также достигнуты впечатляющие успехи. В теории ядерная физика изучает проблемы строения атомного ядра, проблемы радиоактивности и распада ядер, исследует ядерные реакции с частицами различного уровня энергий, взаимодействие нейтронов с веществом, изучает механизм взаимодействия сложных ядер друг с другом, взаимодействия ядер с фотонами и электронами и многое другое. Для проведения необходимых экспериментов создан целый арсенал очень сложных экспериментальных средств – ускорителей заряженных частиц, детекторов ядерных излучений, регистрирующих продукты ядерных реакций и многое другое. Прикладное значение ядерной физики огромно, ее практические приложения фантастически разнообразны – от ядерного оружия и ядерной энергетики до диагностики и терапии в медицине. Кажется, что еще нужно от такой мощной, разветвленной и глубокой науки, в которой развито все – и теория, и практика? Оказывается, нужно очень многое.

В области теории от ядерной физики ждут, прежде всего, выяснения основ строения материи и открытия новых законов природы. В области практики от ядерной физики ждут решения энергетической проблемы при обеспечении экологической чистоты и высокой степени безопасности, например, путем использовании термоядерных или иных реакций, поскольку существующие энергетические установки, а также АЭС, оказались, мягко говоря, экологически непригодными. Однако в этих вопросах успехи ядерной физики более чем скромны. И это несмотря на колоссальные средства, затраченные на различные экспериментальные установки, созданные специально для изучения основ строения материи, стоимость которых уже соизмерима с

размерами бюджетов небольших государств. Конечно, проблема сложна. Однако можно с уверенностью сказать, что она в определенной степени потому и сложна, что лица, занимающиеся этой проблемой, в необходимой степени не владеют пониманием тех процессов, с которыми они имеют дело, а поэтому направляют свои усилия не всегда в нужном направлении.

Понимая необходимость изучения основ строения материи и базируясь на квантовых представления, в целях все более глубокого проникновения в ядро исследователи применяют «зондирование» атомных ядер с помощью ускорителей частиц. Если в 1932 г. были получены потоки заряженных частиц с энергией порядка 1 МэВ, то сейчас ускорители создают потоки частиц с энергией в сотни и даже тысячи гигаэлектронвольт. Разработаны различные типы ускорителей – линейные ускорители, синхротроны, фазотроны, синхрофазотроны, ускорители на встречных пучках. Разработаны нейтронные источники, самыми мощными из которых являются ядерные реакторы. Все это служит для того, чтобы как можно эффективнее «прозондировать» ядра атомов.

При всей сложности экспериментальных устройств метод, которым пользуются исследователи для изучения строения вещества, прост до необычайности: те или иные частицы или ядра атомов разгоняются до определенной скорости и ударяются о мишени – частицы, ядра или атомы. А потом с помощью специальных и тоже весьма сложных детекторов анализируются осколки этих мишеней. В принципе, таким же способом можно изучать строение фарфоровой посуды. Прогресс здесь состоит в том, чтобы как можно сильнее раскрутить и как можно сильнее стукнуть. Поэтому и растут мощности ускорителей. Никакой особой идеи при этом нет, на зато все полны ожидания: вдруг что-нибудь этакое новенькое получится, если, конечно стукнуть покрепче!

Хотелось бы обратить внимание на то, что сам этот метод предопределен представлениями об устройстве вещества. Логика здесь примерно следующая.

Любая масса имеет своим эквивалентом энергию, вычисляемую по формуле Эйнштейна $E = mc^2$. Поэтому массы элементарных частиц вещества оцениваются не в килограммах, а в электронвольтах, т.е. в единицах энергии. Поскольку все в мире квантовано, а энергия кванта тем больше, чем короче длина волны, т. е. чем меньше расстояния, то для того, чтобы проникнуть вглубь вещества, нужно внедриться в него

щупом, т. е. какой-то внешней частицей, энергия которой должна быть такой, чтобы преодолеть все энергетические барьеры. И, следовательно, чем в меньшей области по расстоянию мы хотим проникнуть, тем с большей скоростью нужно в эти области влететь.

Нимало не сомневаясь в полезности рассмотренного способа для изучения ядерных реакций – здесь действительно получены впечатляющие результаты, позволяющие проследить иревраще-ния атомных ядер при их взаимодействии с элементарными частицами, фотонами или друг с другом, можно высказать большие сомнения в полезности его для изучения строения материи: получившиеся продукты распада вещества мишени вовсе не обязательно должны свидетельствовать о том, что они содержались в составе этой мишени, так как они вполне могли образоваться в результате взаимодействия влетевшей частицы и частиц, составляющих мишень.

А между тем природа при осуществлении ядерных превращений веществ каким-то образом ухитряется обойтись без высоких температуры и высоких давлений. Откуда-то ведь взялись все эти многочисленные изотопы веществ! Каким-то образом появился же в природе весь этот набор химических элементов с различными атомами, а значит, и ядрами! А ведь все произошло из водорода, из которого состоит и Солнце, и когда-то состояла Земля, оторвавшаяся от Солнца. Не происходит ли каким-то образом трансмутация элементов – превращение одних элементов в другие и в наши дни? И не существуют ли ядерные катализаторы? Но так даже нельзя ставить вопрос: не научно и неприлично. Ведь нынешние теоретики точно знают, чего нельзя, потому что этого нельзя никогда!

Попытки хоть как-то осознать ядерные процессы привели к необходимости создать ядерные модели. Одна из первых моделей составного ядра была выдвинута в 1932 г. Д.Д.Иваненко и развита Гейзенбергом. Эта многочастичная модель в дальнейшем получила полное экспериментальное подтверждение. Но поскольку сильное ядерное взаимодействие нуклонов в ядре оставалось совершенно неясным, вскоре была выдвинута идея о том, что взаимодействие нуклонов обеспечивается путем многократно повторяющихся актов испускания мезонов – короткоживущих частиц одним нуклоном и поглощением другим. Механизм этих испусканий и поглощений физикой не рассматривался. Собственно, в своей основе эти идеи сохранены до настоящего времени.

В дальнейшем выяснилось, что многочастичная квантовая система с сильными ядерными взаимодействиям, каковой являлась модель ядра, с теоретической точки зрения является исключительно трудным для анализа объектом. Трудности связаны не только с количественно точными вычислениями физических величин, характеризующих ядро, но даже с качественным пониманием основных свойств ядерных состояний, спектра, энергетических уровней, механизма ядерных реакций. Поэтому физики вынуждены строить и другие модели, с помощью которых можно хоть как-то понять структуру и механизм нуклонных взаимодействий.

Одной из таких моделей является оболочечная модель ядра, прообразом которой является планетарная модель атома. Атомное ядро в ней рассматривается как квантовая жидкость, а ядро в основном состоянии – как вырожденный фермионный газ квазичастиц, которые эффективно не взаимодействуют друг с другом, поскольку всякий акт столкновения, изменяющий индивидуальные состояния, запрещен (?! – *В.А.*) принципом Паули.

В других вариантах оболочечной модели вводится эффективное взаимодействие между квазичастицами в каждой оболочке, приводящее к перемешиванию первоначальных конфигураций индивидуальных состояний. Иногда в модели вводят различного рода дополнительные взаимодействия, например, взаимодействия квазичастиц с колебаниями поверхности ядра для достижения лучшего согласия теории с экспериментом. Таким образом, оболочечная модель фактически является полуэмпирической схемой, позволяющей понять некоторые закономерности структуры ядра, но не способной последовательно ни качественно, ни количественно описать свойства ядер. Однако некоторые успехи, конечно, есть: объяснены частично магические числа нейтронов и протонов в ядрах, при которых энергия связей наибольшая, частично определен порядок заполнения оболочек и т. п.

В 1950 г. американским физиком Рейноутером выдвинута ротационная модель несферического ядра, в соответствии с которой ядро представляет собой эллипсоид вращения. Фактически, это всего лишь стереометрическая описательная модель. Ротационная модель рассматривает движение ядра как сочетание вращения всего ядра с движением отдельных нуклонов в несферическом потенциальном поле. Эта модель позволяет описать некоторые существенные свойства большой группы ядер, но ее исходные положения постулированы в

соответствии с эмпирическими данными о ядре. Она не выведена из «начальных принципов».

Существуют еще некоторые модели атомных ядер – сверхтекучая модель, в соответствии с которой ядро рассматривается состоящим из сверхтекучей ядерной жидкости (Н.Н.Боголюбов, 1958), вибрационная модель, учитывающая коллективные возбуждения сферических ядер путем рассмотрения поверхностных и квадрупольных колебаний жидкой капли, кластерная модель и др. Все ядерные модели играют роль более или менее вероятных рабочих гипотез. «Последовательное же объяснение наиболее важных свойств ядер на прочной основе физических принципов, – отмечает И.С.Шапиро [1], – и данных о взаимодействии нуклонов остается пока одной из нерешенных фундаментальных проблем современной физики».

Хотелось бы обратить внимание на некоторые особенности разработки рассмотренных выше ядерных моделей и исследований процессов в атомном ядре.

Ядерная теория и ядерные модели возникли и уточняются по мере накопления эмпирических данных о ядрах и ядерных реакциях. Поскольку эти данные непрерывно пополняются, то и модели, и теории соответственно надстраиваются. Эти надстройки становятся все сложнее, теории все запутаннее. Привлекаются все более абстрактные представления, не имеющие к реальности никакого отношения, и куда все это придет, и что все это даст – никто не имеет представления.

Не ставя перед собой задачи понять внутреннюю структуру нуклонов, физическую природу сильного взаимодействия, выбросив из рассмотрения среду, окружающую нуклоны, и строительный материал самих нуклонов, метафизически исповедуя всевозможные «принципы» и «правила», выведенные из планетарной модели электронных оболочек атома, но, беспредельно распространяя их на совершенно иные условия – условия атомного ядра, атомная физика в познании ядра обрекла себя на тупик. К этому еще прибавилась «принципиальная» безразмерность и бесструктурность элементарных частиц вещества.

Стремление хоть как-то разобраться в устройстве элементарных частиц вещества вызвало появление моделей этих частиц, среди которых наибольшее признание получила кварковая модель.

В соответствии с кварковой моделью, разработанной в 1964 г. американским физиком Гелл-Маном и австрийским физиком Цвейгом,

все элементарные частицы состоят из кварков – истино элементарных частиц, элементарнее которых уже ничего нет.

Сначала, по мысли авторов модели кварков было всего три: p, n и λ. Этим кваркам были приписаны основные свойства: у всех них спин равен 1/2, но далее кварки имеют различные дробные значения электрического заряда Q, странности s, барионного заряда B и гиперзаряда y, не встречающихся ни у одной из реально наблюдаемых элементарных частиц вещества. Любые частицы, по мысли авторов кварковой модели, состоят из наборов кварков, например, протон **p** состоит из двух p-кварков и одного n-кварка; **p** = (ppn); нейтрон **n** – из двух n-кварков и одного p-кварка: **n** = (pnn) и т. д.

Однако вскоре выяснилось, что перечисленных кварков недостаточно, и появились соответствующие антикварки – $\tilde{p}$, $\tilde{n}$, $\tilde{\lambda}$. Вскоре и этого оказалось недостаточно, поэтому каждому кварку дополнительно стали приписывать «цвета» – каждому кварку по три «цвета»: α = 1, 2, 3, т. е. каждый тип кварка должен быть представлен тремя разновидностями. Затем у кварков появились «запахи». При этом не исключается появление и других разновидностей кварков, так что общее число кварков, этих «истинно элементарных частиц» становится соизмеримым с числом элементарных частиц вещества. А, кроме того, становится непонятным, что можно отнести к элементарным частицам, а что нельзя. Например, резонансы, т. е. особо короткоживущие частицы – это элементарные частицы или какие-то переходные процессы? К этому надо добавить, что кварковая теория никак не объясняет, почему кварки вообще существуют на свете и обладают необычными свойствами, не наблюдаемыми ни у каких других частиц микромира.

По кварковой модели масса каждой элементарной частицы вещества определяется через ее энергию, а энергия частиц складывается из энергий масс кварков и энергий связей:

$$m_{\text{э.ч.}}c^2 = c^2 \Sigma\, m_{\text{кв}} - \Sigma\, E_{\text{св}},$$

Здесь слева энергия массы элементарной частицы вещества, а справа – энергия масс, составляющих частицу кварков, и энергия связи кварков между собой. Масса каждого кварка в 5 раз и более больше массы протона; составленный из трех кварков протон обладает не пятнадцатью массами, а только одной, потому что остальные

четырнадцать масс приходятся на энергию связей, а она отрицательна. Энергия же масс кварков положительна. Вот они и вычитаются друг из друга. Сами же кварки склеены частицами – глюонами…

Кварковая модель элементарных частиц микромира заставляет вновь вернуться к вопросу о философии энергетизма. Как известно, энергетизм – это философское направление, утверждающее, что в мире существует только энергия, а материя есть сконцентрированная энергия. Выражая массу через энергию и утверждая тем самым эквивалент массы и энергии, современная теория становится на путь энергетизма. Однако, если до кварковой модели дефекты энергетизма, как философского направления, были не очень заметны, во всяком случае, дефект масс в ядерных реакциях, рассчитанный на энергетической основе, не слишком кому мешал, то в кварковой модели этот вопрос обострился. Здесь энергетическая постановка задачи привела к тому, что целое – элементарная частица вещества – оказывается по массе меньше, чем массы составляющих ее частей – кварков. Спрашивается, куда она исчезла в результате объединения кварков в частицы? И что такое отрицательная энергия связей, которую вычитают из массы частей? Каким образом «глюонный клей», обеспечивающий соединение массы кварков в массу элементарной частицы вещества, одновременно преобразует положительную энергию масс кварков в отрицательную энергию связей, или более жестко, каким образом из положительной массы кварков вычитается отрицательная масса связей?

На самом деле, все в принципе не может выглядеть так, как это рисует кварковая модель элементарных частиц. Энергия связей и энергия массы частиц вовсе не одно и то же в силу хотя бы их различных структур и различных функций. Расположены они тоже не в общей точке пространства. А главное, масса – это не энергия, а носитель энергии. Энергия есть не масса, а мера движения массы, а это совсем не одно и то же.

Кроме того, полагать, что связь между массой и энергией осуществляется через коэффициент c^2, нет оснований. Выражение $E = mc^2$ было получено Эйнштейном при рассмотрении только световых сигналов и затем произвольно распространено на все виды материи, что, безусловно, неверно. В каждом отдельном случае это должны быть доказано, но этого никогда не было сделано.

А пока суд да дело, физики бросились на поиски в природе кварков в свободном состоянии. По их мнению, кварки должны существовать на

свете: ведь такая красивая теория! Но почему-то найти кварки в свободном состоянии не удалось. Может быть, они все-таки вообще не существуют, и неученая природа не знает, что ей, по правилам физиков, полагается суммировать килограммы с электронвольтами?

Сложившаяся в физике парадоксальная ситуация, что продукты распада элементарных частиц вещества не более простые, чем распавшиеся частицы, означает на деле не распад на более простые составляющие части, а преобразование материи из одних форм в другие в зависимости от конкретных условий взаимодействия частиц. Одновременно это значит, что и исходные частицы, и продукты преобразований состоят из одних и тех же более мелких по размерам частиц, к которым на данном этапе развития физической теории действительно может быть придано прилагательное «элементарные», но, конечно, временно. Эти частицы по размерам должны быть на много порядков меньше, чем электрон, по массе тоже. А современные «элементарные частицы вещества» есть не более чем сложная структурная организация из этих более мелких частиц, которые в ранние времена естествознания имели самостоятельное название – áмеры (не имеющие меры). Тогда естественно начинает проглядывать иерархическая структура организации материи, в которой амеры находятся на глубинном уровне и представляют собой как бы «кирпичики», а «элементарные частицы вещества» как бы блоками, а атомы – зданиями, построенными из этих блоков. Поисками свойств этих «кирпичиков» мироздания и поисками свойств мировой среды, ими образуемой, а также природными принципами организации материи из этих «кирпичиков» и следует заняться теоретической физике на данном этапе ее развития, а вовсе не увлекаться абстрактной математической комбинаторикой.

А пока что можно констатировать, что исключение самого понятия структур и материала, который для этих структур понадобился бы, исключение при рассмотрении процессов их физической сущности, привели к замене физики и материи абстрактной математикой. История с заменой материи уравнениями повторилась и все еще повторяется сейчас, спустя 100 лет после того, как В.И.Лениным было обращено особое внимание на недопустимость подобной методологии.

4.2. К положению в электродинамике

Как известно, учение об электричестве и магнетизме достигло выдающихся успехов. Это учение нашло воплощение в единой теории, получившей название электродинамика, объединяет и электрические, и магнитные явления. Благодаря электродинамике развились электротехника, радиотехника и электроника, и ни у кого нет сомнения в том, что многочисленными практическими достижениями эти области прикладной науки обязаны электродинамике [2].

Достижения теоретического, а самое главное, прикладного плана столь величественны и настолько органично связаны с самой теорией электродинамики, что практически ни у кого не возникает сомнений в верности всех ее положений. Такие основополагающие моменты теории, как законы Кирхгофа, Ома, Ампера, Фарадея, уравнения Максвелла, теорема Гаусса и многие другие, получили всестороннюю проверку жизнью и поэтому заслужили всеобщее признание. В связи с этим любые сомнения, связанные с каким-либо фундаментальным положением электродинамики, специалистами отметаются даже без рассмотрения. Все эти положения дано приобрели силу дог-матов, и сама постановка вопроса об их неполноте вызывает раздражение. Поскольку в электродинамике все ясно.

Или не все?

Как объяснить наличие парадоксов в электродинамике? Правда, не все специалисты признают их наличие, поэтому нужно приводить примеры.

Рассмотрим такой случай. Два одинаковых заряда находятся на некотором расстоянии друг от друга. Они испытывают отталкивание друг от друга по закону Кулона:

$$F = \frac{1}{\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{4\pi r_0^{\,2}}.$$

Теперь заставим эти два заряда вместе, сохраняя постоянным расстояние между собой, двигаться. Тогда они становятся токами и испытывают притяжение по закону Ампера:

$$F = -\frac{\mu_0 i_1 i_2}{4\pi r_0^2} l_1 l_2; \quad i_1 = \frac{\partial q_1}{\partial t}; \quad i_1 = \frac{\partial q_2}{\partial t}.$$

Но ведь относительно друг друга эти два заряда остались неподвижными, что же теперь заставило их притягиваться? Это не выдумка? Электронные лучи в трубке не разбрасываются, хотя в них перемещаются одинаково заряженные частицы – электроны, в каждом сечении луча неподвижные относительно друг друга.

Другой случай. Если взять прямолинейный проводник бесконечной длины, то энергия магнитного поля, приходящаяся на единицу длины проводника, оказывается бесконечно большой. Обычно выдвигается такое возражение: ведь существует проводник, по которому ток течет в обратном направлении, магнитное поле образуется обоими проводниками вместе, а в этом случае энергия поля, приходящаяся на единицу длины проводника, конечна. Это верно. Но поскольку второй проводник может находиться на любом расстоянии от первого проводника, то, в принципе, математически хотя бы, можно сделать эту энергию, приходящуюся на единицу длины проводника, больше любого наперед заданного значения. От самого малого тока. А как это понять?

Рассмотрим еще один случай

Если в проводнике имеется эдс, например, батарея, то, пока проводник разомкнут, и ток в нем не течет, на концах проводника имеется напряжение, равное этой эдс. Если концы проводника соединить, то в момент замыкания проводника на участке замыкания в первый момент имеется полное напряжение, хотя этот участок не имеет длины. Это значит, что в момент замыкания в этом месте имеется нулевое сопротивление и, следовательно, должен быть всплеск тока до бесконечно большого значения. Но ведь по законам Кирхгофа ничего подобного не может быть! Что же это за процесс, как его описать, как он вытекает из универсальных, пригодных на все случаи жизни, уравнений Максвелла?

Помимо парадоксов, в электродинамике имеются еще и случаи, когда теория предсказывает одно, а при детальных и тщательных измерениях получаются результаты, отличающиеся от теоретических в несколько раз. Оказалось, например, что широко используемый Закон полного тока

$$\int Hdl = i,$$

который является следствием первого уравнения Максвелла, никогда не подвергался сомнениям и поэтому не проверялся экспериментально. Во всяком случае, в литературе не содержатся сведения об его экспериментальной проверке. Поставленные же эксперименты не подтвердили строгого соответствия выполнения этого закона. Из закона вытекает, что убывание магнитной напряженности H должно идти по гиперболическому закону:

$$H_1/H_2 = r_2/r_1,$$

где r – расстояние от центра проводника с током. А на самом деле оказалось, что такая зависимость справедлива только для малых напряженностей магнитного поля. При токах, составляющих всего десятые доли ампера, имеются существенные отклонения от этого закона, и они тем больше, чем больше ток.

Не подтверждаются на практике соотношения для определения взаимоиндукции прямоугольных контуров, если их размеры достаточно велики, хотя бы для площадей, измеряемых единицами квадратных метров. Здесь отличия от расчетных очень большие.

Всем известно, что электромагнитные волны перемещаются поперечно. Но вот возникла необходимость решения в общем виде задачи об излучении диполя Герца с сосредоточенными параметрами в полупроводящей среде. И оказалось, что решить эту задачу с помощью уравнений Максвелла невозможно. В приближенном виде, отбрасывая проводимость среды, – пожалуйста, а в полном виде – нет. Проведенные же эксперименты показали наличие продольной составляющей электромагнитной волны, в которой направление электрического вектора совпадает с направлением распространения электромагнитной волны. Но это никак не вытекает из уравнений Максвелла!

Полезно вспомнить о том, что мы вообще не знаем ни что такое электрическое и магнитное поля, ни что такое электрический ток, ни каков механизм всех электрических и магнитных явлений, которые мы так широко используем, совершенно не представляя, что это такое.

Для ряда электромагнитных величин даже не подобран физический смысл. Скажем, скалярный потенциал – это работа, которую нужно совершить при перемещении единичного электрического заряда из

бесконечности в точку, находящуюся под этим потенциалом. А вот что такое «векторный потенциал»? Каков вообще его физический смысл? Кроме того, что он должен удовлетворять определенному математическому соотношению, о нем вообще ничего не сказано.

Формулы электродинамики грешат «дальнодействием», т. е. действием на расстоянии такого сорта, что реальный физический процесс в них не просматривается. Простейший случай – закон Фарадея

$$e = - S_{xy} \cdot \frac{\partial H_z}{\partial t}$$

связывает изменение напряженности ∂H_z магнитного поля на площади S_{xy} контура (в дырке) с той эдс e которая возникает на самом контуре в проводниках контура. Никакого процесса, связанного с взаимодействием изменяющегося поля непосредственно с проводниками контура, здесь нет, а есть изменение напряженности поля в одном месте (в дырке) и появление эдс в другом месте – на проводниках! Каков же механизм передачи сигнала? Из формулы это не вытекает, хотя правильность соотношений почти не вызывает сомнений. «Почти», потому что имеются экспериментальные данные, когда это совсем не так. Например, формула Фарадея не учитывает поля, лежащие вне измерительного контура, а эксперимент показывает, что их учитывать нужно, иначе погрешности становятся чрезвычайно большими. Но это обстоятельство никак не вытекает ни из закона Фарадея, ни из уравнений Максвелла.

Полезно напомнить, что уравнения Максвелла выведены еще в 1855-1864 гг., а вся теория электромагнетизма изложена им в виде двухтомного «Трактата об электричестве и магнетизме», вышедшего в 1873 г. В этой фундаментальной работе Максвелл подвел итоги развития учения об электричестве и магнетизме, изложенные в трудах своих предшественников (Остроградского, Гаусса, Ампера, Ленца, Грина, Вебера, Неймана, Кирхгофа, Томсона, Гельмгольца и др.) и итоги своих собственных исследований.

Нужно отметить, что свои знаменитые уравнения (всего 20 уравнений), включающие 20 переменных величин, Максвелл изложил в работе «Динамическая теория электромагнитного поля» (1864), чему предшествовал ряд его же работ, объединенных под названием «О

фарадеевых силовых линиях», вышедших в свет в 1856 г., и «О физических силовых линиях», вышедших в 1862 г. Согласно изложенному в современных учебниках, Максвелл якобы «постулировал» свои уравнения, на самом же деле свои уравнения Максвелл строго вывел на основании модели движущегося эфира, в котором возникают вихревые трубки («фарадеевы трубки»), используя для этого труды Гельмгольца о вихревом движении идеальной жидкости, т.е. жидкости не вязкой и не сжимаемой. Приписав свойства идеальной жидкости эфиру, применив теоремы Гельмгольца о том, что в идеальной жидкости вихри не возникают и не уничтожаются, а только перемещаются, и, указав, что циркуляция вихря вдоль его оси постоянна, Максвелл связал все параметры движущейся жидкости и получил уравнения электродинамики.

Именно модельный, т.е. динамический подход и строгий гидродинамический вывод обеспечил уравнениям Максвелла максимально возможное для того времени соответствие полученных уравнений реальным электромагнитным явлениям. О том, насколько хорошо и добросовестно это было сделано, судить нам, потомкам, пользующимся результатами максвелловских работ уже более ста лет.

Однако при всем величии выполненной Максвеллом работы нельзя забывать, что она, как и всякая работа, есть не окончательная, а только приближенная истина, и поэтому в ней должны быть отступления от реальной картины явлений, которые многократно сложнее любых моделей. И, следовательно, такие отступления нужно искать и нужно определить, не пора ли пойти в этом вопросе дальше Максвелла.

И в самом деле, при ближайшем рассмотрении выводов уравнений электродинамики такие отступления от реальной действительности несложно обнаружить.

Прежде всего, эфир принимался за идеальную жидкость, т. е. жидкость не вязкую и не сжимаемую. А таких жидкостей в природе не бывает, все они вязкие и в какой-то степени сжимаемые. А если эфир это вообще не жидкость, а газ, что предполагали многие исследователи, то степень сжатия эфира может оказаться очень высокой, хотя вязкость может быть и относительно небольшой. Из этой поправки вытекает очень многое.

В вязкой и сжимаемой жидкости в отличие от жидкости идеальной вихри могут образовываться и уничтожаться, тем более, если учитывать потоки жидкости вдоль оси вихря. И это значит, что на переходном

процессе, в момент образования, циркуляция вдоль оси вихря не будет постоянна. И еще это значит, что в ближней зоне любых электродов должны существовать продольные, а не поперечные волны, что и было обнаружено при постановке соответствующих экспериментов и что вовсе не предусмотрено уравнениями Максвелла.

Еще об одном. При всей своей кажущейся полноте уравнения Максвелла не отражают развития процесса в каждой точке пространства, так как эти уравнения отражают движение эфира только в плоскости. Для того чтобы подобные уравнения отражали процессы в объеме, в окрестностях каждой точки пространства, нужно, чтобы рассматривались различия в условиях вихреобразования в двух параллельных плоскостях, т. е. описывать уравнениями процессы, происходящие вдоль осей вихрей, а этого у Максвелла нет.

Никаких намеков на возможность сжатия электрического и магнитного полей у Максвелла тоже нет, а в сжимаемом эфире это обязательно должно быть, что и было выявлено при анализе результатов измерений в специально поставленном исследовании Закона полного тока.

И так далее.

Уравнения Максвелла не отражают физического процесса при пересечении распространяющимся магнитным полем проводников. А вот другой закон – Закон электромагнитной индукции, т. е. закон наведения эдс на проводник при пересечении им неподвижного магнитного поля

$$e = \mathbf{B}vl$$

отражает этот процесс, так как в нем фигурирует скорость v пересечения проводником, имеющим длину l, магнитного поля с индукцией $\mathbf{B}$. И, следовательно, это есть закон близкодействия, в котором проглядывается суть процесса.

В законе же Фарадея такая суть не просматривается, а это значит, что на самом деле процесс протекает как-то иначе. Действительно, в реальных процессах никакого изменения напряженности магнитного поля вдоль оси не происходит, а происходит изменение концентрации силовых магнитных линий в площади контура за счет прихода их туда не в продольном, а в поперечном направлении. В процессе этого движения и происходит пересечение ими проводников рамки. А тогда

этот процесс описывается иначе, хотя в частном случае формулы дадут близкие результаты. Правда, в других случаях результаты могут сильно расходиться, и в этих случаях эксперименты подтверждают не максвелловские и фарадеевские зависимости, а зависимости, выведенные из условия непосредственного взаимодействия изменяющегося магнитного поля с проводником.

Из всего сказанного следует то, что уравнения Максвелла далеко не полностью описывают сущность электромагнитного процесса. Они опираются на весьма приближенную модель электромагнитных явлений и, соответственно, весьма приближенно их отражают. Все, что не заложено в модели, не попало и в уравнения. Поперечность электромагнитных волн заложена в модели, оттуда перешла в уравнения, и, естественно, решение этих уравнений дает поперечные волны. А продольные волны не закладывались в модель, откуда же им взяться в уравнениях? Их там и нет, но вовсе не потому, что таких волн не существует в природе.

Концепция дальнодействия, отсутствие механизма передачи взаимодействий в пространстве, когда такие взаимодействия реально происходят, неоднократно критиковались различными учеными. В этом направлении в 20-е и 30-е годы в нашей стране прошли большие дискуссии. Ученые-прикладники всегда настаивали на том, что должен существовать механизм передачи взаимодействий, и настаивали также на том, что для обеспечения этих взаимодействий должна существовать мировая среда – эфир. Однако такая постановка вопроса встречала возражения со стороны ведущих физиков-теоретиков, которые всячески препятствовали самой постановке задачи, возможно, понимая сложность задачи и опасаясь того, что они могут с ней и не справиться. И в результате мы до настоящего времени не имеем достаточно полной картины электромагнитных явлений. а, не понимая их физической сути, не можем развивать электродинамику в той степени, в какой это требует практика.

На примере электродинамики очень видна относительность наших знаний о природе явлений, в данном случае – электромагнитных. Мы должны быть глубоко благодарны Дж.К.Максвеллу и его предшественникам за те результаты, которые они донесли до нас и которыми мы столь успешно пользуемся многие годы. Но это вовсе не означает, что за нас все сделано, как это в явной или скрытой форме объясняют нам ученые от электродинамики.

На протяжении более чем ста лет со дня выхода в свет трактата Максвелла в области теории электромагнетизма практически не произошло никаких сдвигов, разве что в 1874 г. Умов и в 1892-95 гг. Пойнтинг предложили ввести вектор плотности потока энергии электромагнитного поля в пространстве. За это время написаны и переписаны сотни учебников по электротехнике, радиотехнике и электронике. В них практически ничего не добавлено к тому, что уже было получено Максвеллом. Изменились лишь обозначения, улучшилась (или ухудшилась?) редакция, изменилась трактовка. А вся суть электродинамики осталась той же, и ученые-электродинамики пребывают в полном благодушии, из поколения в поколение протаскивая все одни и те же избитые истины.

Видимо, и здесь придется за дело браться прикладникам, перед которыми возникают практические задачи и которым по этой причине теория, отражающая реальные природные процессы, нужна больше, чем ученым-теоретикам.

4.3. К положению в космологии

Над всей современной наукой о Вселенной как едином целом – космологией и наукой о происхождении и развитии космических тел – космогонией витает тень Общей теории относительности А.Эйнштейна [3]. В 20-е годы 20-го столетия астрономы обратили внимание на так называемые космологические парадоксы – термодинамический, оптический и гравитационный, которые обнаружили противоречия существующих в то время теорий с наблюдаемыми фактами [4].

Термодинамический парадокс вытекает из распространения на всю Вселенную Второго начала термодинамики. Второе начало термодинамики – это принцип, устанавливающий необратимость макроскопических процессов, протекающих с конечной скоростью. Первая формулировка этого принципа принадлежит немецкому физику Каузиусу: невозможен процесс, при котором тепло самопроизвольно переходило бы от тел более холодных к телам более горячим. В современной термодинамике Второе начало формулируется как закон возрастания энтропии. Буквальное применение Второго начала термодинамики к Вселенной, как к целому, привело Клаузиуса к выводу о неизбежности Тепловой смерти Вселенной, т. е. к такому ее

состоянию, при котором все процессы прекратятся вследствие всеобщего уравновешивания температур. Но если Вселенная существует вечно, возникает парадокс. Парадокс возникает и в том случае, если принять теорию нестационарной Вселенной, вытекающей из Общей теории относительности Эйнштейна, так как в этом случае возраст Метагалактики – всей части Вселенной, доступной наблюдению с помощью телескопов, оказывается меньше возраста Земли.

Вторым парадоксом является так называемый фотометрический парадокс Шезо-Ольберса. Согласно этому парадоксу при бесконечном пространстве Вселенной в любом направлении на луче зрения должна оказаться какая-нибудь яркая звезда, и вся поверхность неба должна представляться ослепительно яркой, подобной, например, поверхности Солнца, что также противоречит наблюдениям. А, значит, налицо парадокс.

Наконец, третий парадокс – гравитационный парадокс Неймана-Зелигера имеет менее очевидный характер и состоит в том, что Закон всемирного тяготения Ньютона не дает какого-либо разумного ответа на вопрос о гравитационном поле, создаваемом бесконечной системой масс Вселенной: в любой точке пространства гравитационный потенциал, создаваемый бесконечным числом масс, равномерно распределенных в бесконеч-ном пространстве, создаст бесконечно большой потенциал, и притяжение масс друг к другу становится невозможным.

По мнению современных космологов, все три парадокса разрешаются, если применить к космологии теорию относительности Эйнштейна, в которой уделено внимание кривизне пространства-времени, благодаря чему Вселенная замкнута сама на себя, а также ее не стационарности, открытой советским физиком Фридманом в 20-е годы прошлого столетия. Работы Фридмана получили признание после того, как в 1929 г. американский астроном Хаббл открыл закон «Красного смещения» спектров далеких галактик: оказалось, что спектры галактик смещены в сторону красной части, причем тем больше, чем дальше от нас находятся эти галактики. Отсюда был сделан вывод о расширении Вселенной в результате так называемого «Большого взрыва».

Смысл Большого взрыва следующий. Когда-то Вселенная была сосредоточена в одной безразмерной точке, названной сингулярной, и имела бесконечно большую плотность. Но потом она взорвалась, и с тех пор все еще разлетается во все стороны, что экспериментально и

подтверждает «Красное смещение» спектров. Большой взрыв – акт рождения Вселенной произошел примерно 15-20 млрд. лет тому назад. Пока что процесс идет в одну сторону. Возможно, что через некоторое время Вселенная начнет сжиматься и снова соберется в сингулярную, т. е. безразмерную точку, а потом снова взорвется. Тогда это будет «пульсирующая» Вселенная. Но пока это неясно.

В современной космологической литературе много внимания уделяется процессам, происшедшим во Вселенной в первые моменты после Взрыва – через короткое время после Взрыва – через 1 с, через 1 мс и даже через 1 мкс. Интересно, что за время, составляющее микросекунды, Вселенная, как считается, разлетается на расстояния, составляющие световые годы, что несколько противоречит постулату о предельности скорости света. Но состояние Вселенной до Взрыва, скажем, за 1 с до Взрыва, не рассматривается, так как считается, что это бессмысленно: самой категории времени тогда не существовало, поскольку никаких процессов не было вообще. Отсчет времени исчисляется только с момента Большого Взрыв. Теоретики считают, что идея расширяющейся Вселенной позволила разрешить все упомянутые парадоксы, впрочем, для разрешения термодинамического парадокса этой идеи оказалось недостаточно. Поэтому привлекается дополнительное объяснение, в соответствии с которым любая сколь угодно большая часть Вселенной не является замкнутой, и потому вывод о неизбежности «Тепловой смерти» неверен. Правда, такое рассуждение противоречит идее о замкнутости Вселенной, вытекающей из теории относительности, но это не так важно, как полагают все те же теоретики. Зато остальные два парадокса разрешаются вполне успешно.

В целом же вся Вселенная однородна и изотропна. Это базируется на двух постулатах.

Постулат 1. Наилучшим описанием гравитационного поля являются уравнения Эйнштейна, откуда и вытекает кривизна пространства-времени. (Этим постулируется факт, что лучше Эйнштейна уже никто и никогда ничего придумать не сможет).

Постулат 2. Во Вселенной нет каких-либо выделенных точек (однородность Вселенной) и выделенных направлений (Здесь тоже все ясно: никто не интересуется, существуют ли такие выделенные направления; раз в соответствии с постулатом их нет, значит, и искать не надо).

Если к этому добавить, что уравнения Эйнштейна при равенстве нулю космологического члена (космологической постоянной) приобретают простой вид, то это, как раз, и свидетельствует о правильности и красоте теории Эйнштейна.

Космологическая постоянная λ введена Эйнштейном в 1917 г. в свои уравнения, чтобы эти уравнения могли иметь решение, описывающее стационарную Вселенную, и удовлетворяли требованию относительности инерции. При $\lambda < 0$ эти силы обеспечивают притяжение масс, а при $\lambda > 0$ – отталкивание, возрастающее с увеличением расстояния, а не убывающее! Физический смысл введения космологической постоянной заключается в допущении существования особых космических сил, природа которых неизвестна, но это и неважно.

Поскольку требование стационарности Вселенной отпало в связи с открытием разбегания галактик, то Эйнштейн в 1931 г. отказался от космологической постоянной, которая до сих пор считается приближенно равной нулю, хотя допускается и другая возможность: космологическая постоянная крайне мала, но все же не равна нулю, а именно $\lambda \approx 10^{-55}$ см$^{-2}$.

В соответствии с представлениями Общей теории относительности полная масса Вселенной конечна и составляет

$$M = 2\rho\pi^2 R^3 = 4\pi^2 \frac{R}{\chi} = \frac{\sqrt{32}\,\pi^2}{\chi^{3/2}\rho}.$$

Здесь R – радиус четырехмерного пространства замкнутой Вселенной. При $\lambda \approx 10^{-55}$ см$^{-2}$ $R = 3\cdot 10^{27}$ см.

Эйнштейн отмечает [3], что положительная кривизна пространства, обусловленная находящейся в нем материей, получается и в том случае, если $\lambda = 0$, и что постоянная λ нужна для того, чтобы обеспечить квазистатическое распределение материи, соответствующее фактическим скоростям перемещения звезд.

На этой основе в современной космологии рассматриваются главным образом две модели Вселенной. В одной их них кривизна пространства отрицательна или в пределе равна нулю. Пространство бесконечно, все расстояния со временем неограниченно возрастают. Это так называемая открытая модель. В другой – замкнутой модели

кривизна пространства положительна, пространство конечно, но столь же безгранично, что и в открытой модели. В этой модели расширение со временем сменится сжатием. Начальные стадии для обеих моделей одинаковы – должно существовать особое начальное состояние с бесконечной плотностью масс и бесконечной кривизной пространства и взрывное, замедляющееся со временем, расширение.

Существует еще и третий вариант – вариант «горячей Вселенной», предполагающий высокую начальную температуру Вселенной, что также является постулатом. Из этого постулата вытекает, что при очень малых значениях начального времени не могли существовать не только молекулы или атомы, но даже и атомные ядра: существовала лишь некоторая смесь разных элементарных частиц, включая фотоны и нейтрино.

Если в самый «начальный момент, т.е. при $t = 0$ плотность $\rho = \infty$, то уже при $t = 0{,}01$ с. плотность снижается до значения $\rho = 10^{11}$ г/см^3. В статье «Космология» [3] Наан пишет, что «...незнание того, что происходило при плотностях, намного превышающих ядерную (за первые 10^{-4} с расширения), не мешает делать более или менее достоверные суждения о более поздних состояниях, начиная с $t = 0{,}01$ с».

Основными наблюдательными фактами, подтверждающими не стационарность Вселенной и то, что она горячая, считаются космологическое «Красное смещение», открытое Хабблом в 1929 г., и открытое в 1965 г. реликтовое радиоизлучение. И только кривизна пространства непосредственно не поддается измерению, но и она определена косвенно. При этом средняя плотность светящегося вещества оказалась равной 10^{-31}– 10^{-29} г/см^3. Но так как критическая средняя плотность составляет $6{\cdot}10^{-30}$ г/см^3, то нельзя точно сказать, какова Вселенная – открытая, т. е. расширяющаяся безгранично, или замкнутая, т. е. она начнет через некоторое время сжиматься. Но все, что касается прошлого, ясно.

В процессе проработки современной космологии возникли некоторые теоретические трудности, например, отсутствие теории для изучения состояния вещества со сверхвысокой плотностью, нахождение математики для изучения состояния вещества с бесконечной плотностью, потребовалось обобщение понятия времени для подтверждения бессмысленности постановки вопроса о том, что же все-таки было до $t = 0$, здесь делаются лишь первые шаги. Недостаточно

разработана топология пространства-времени, не совсем точно определен возраст Вселенной, не объяснены зарядовая симметрия Вселенной, преобладание вещества над антивеществом, нет убедительной теории возникновения звезд и галактик и т. д. Но это все никак не сказывается на общей уверенности в том, что основные перечисленные выше фундаментальные моменты решены правильно, и космология в целом находится на верном пути.

Однако такое утверждение вызывает большие сомнения.

В самом деле, как было показано выше, современная космология построена по типовому постулативному принципу. Она базируется на постулатах, каждый из которых может и должен быть подвергнут сомнению.

Начнем с постулатов Общей теории относительности. Ну, какое отношение имеет скорость света, явления электромагнитного взаимодействия, к гравитации, совершенно иному фундаментальному взаимодействию? Скорость света входит в состав четырехмерного интервала пространства-времени и оттуда перекочевала в тензоры Общей теории относительности, т.е. в теорию гравьации. Где же логика?

Далее. Почему решено, что космологические парадоксы не могут быть разрешены в рамках представлений об обычном евклидовом пространстве? Таких оснований нет. Конечно, если исключить из рассмотрения среду, заполняющую мировое пространство, то тогда придется бороться с парадоксами в полной пустоте неевклидова пространства. А если эфиром заранее не пренебрегать, то открываются совсем иные возможности.

Термодинамический парадокс вообще может быть подвергнут сомнениям сам по себе. Ведь он касается только случаев простого обмена теплом двух тел различной температуры. Но разве во Вселенной существует только такого рода энергообмен и только на уровне обычного тепла? А куда подевались ядерные реакции, почему они не учитываются? А почему не учитывается неисчерпаемость материи вглубь? Ведь это означает, что существуют еще многие, неведомые нам сегодня взаимодействия!

А, кроме того, существует еще точка зрения о том, что вообще говорить о росте энтропии неверно, а нужно говорить о процессах рассеивания или концентрации энергии в пространстве. Конечно, большинство процессов связано с рассеиванием энергии в пространстве,

в них энтропия растет. Но оказывается, что существуют процессы концентрации энергии, в результате которых энтропия уменьшается. Таким процессом является, например, процесс формирования газового вихря – смерча. Смерч – это природная машина по переработке потенциальной энергии атмосферы в кинетическую энергию движения газовых потоков. Если мировое пространство пустое, то, конечно, в нем нет места для подобных процессов. А если оно заполнено газоподобным эфиром? Тогда такие процессы обязаны быть. Но для их нахождения вовсе недостаточно манипулировать абстрактными формулами, а надо искать эти процессы. Они могут быть, например, в ядрах спиральных галактик – их центральных частях. Известно, что ядра галактик, просматриваемые насквозь как пустое пространство, каким-то образом генерируют вещество в виде протонов, общая масса которых в год равна полутора массам Солнца. В районах ядер галактик максимальная плотность звезд, которые из этих протонов образуются. Как это происходит? Нельзя ли представить этот процесс таким образом, что в результате соударения двух закрученных струй эфира, который поступает в ядро по двум спиральным рукавам галактики, его струи соударяются, что порождает вихри эфира, а эти вихри делятся и самоуплотняются, непрерывно уменьшаясь в размерах. В результате этого и образуются протоны – винтовые тороидальные вихри эфира. При сжатии тела вихря в силу постоянства момента количества движения скорость газовых потоков возрастает, энергия их увеличивается за счет перехода потенциальной энергии давления эфира в кинетическую энергию движения эфира в теле вихря, энергия вихря растет. Это и есть концентрация энергии. Вполне правдоподобная гипотеза.

То же касается и парадокса Шезо-Ольберса. Наличие «Красного смещения» вообще снимает вопрос с повестки дня, так как небо уже никак не может быть однородно ярко-белым: ведь свет от дальних галактик покраснеет, а от очень далеких он будет уже инфракрасным, не видимый глазу. Вот и получается та картина, которую мы наблюдаем.

Само «Красное смещение» вовсе не обязательно есть результат «разбегания» галактик. Это лишь одно из множества вариантов объяснения. И прижилось это «объяснение» только потому, что оно выгодно господствующей научной школе релятивистов. Но существует множество и других не доплеровских вариантов объяснений этого «Красного смещения». Одно из них утверждает, что «покраснение»

спектров связано с потерей фотонами своей энергии по мере продвижения в пространстве. Если допустить, что эфир имеет некоторую вязкость, а фотоны – это вихревые образования того же эфира типа «дорожек Кармана» в гидромеханике, то все объясняется очень просто: по мере потери энергии диаметры вихрей увеличиваются, расстояния между вихрями в фотоне, увеличиваются это и есть увеличение длины волны, т. е. «покраснение» фотона. На такую возможность в свое время обращал внимание английский ученый Вильям Томсон (лорд Кельвин). А когда фотон потеряет энергии слишком много, он не может далее существовать как единая вихревая конструкция и разваливается на части. Это и есть реликтовое излучение. Но существуют еще и иные варианты объяснений тех же явлений.

Что касается парадокса Неймана-Зелигера, то и здесь на основе концепции эфира находятся простые и надежные ответы. Но чтобы их понять, нужно вспомнить, что Закон всемирного тяготения никогда не был выведен Ньютоном из какой-либо физической модели. Этот закон – всего лишь обобщение математических законов небесной механики, выведенные Кеплером как аппроксимация наблюдений за положением нескольких планет Солнечной системы, причем, аппроксимация простейшая, хотя по тем временам и наиболее точная. Однако на межзвездные расстояния закон Ньютона распространен без особых оснований, просто в силу очевидности.

На самом деле, закон всемирного тяготения должен выводиться из физической модели гравитации, а поскольку гравитация действует во всем мировом пространстве, которое не может быть пустым, то этот закон нужно выводить из наиболее общих форм движения эфира, заполняющего мировое пространство, поскольку гравитация действует повсеместно. Такой наиболее общей формой является диффузионная форма, следовательно, можно предполагать, что гравитация есть следствие термодиффузионных процессов в эфире. И такая модель в настоящее время создана.

Как выяснилось, вихри эфира, как и вихри любого газа – более холодные образования, нежели окружающий их газ, что и вызывает термодиффузионные процессы в окрестностях вихрей. Вывод закона притяжения на такой модельной основе приводит к формуле Ньютона, однако с некоторыми поправками, которые на больших расстояниях приводят к существенному уменьшению сил гравитационного притяжения, чем это вытекает из закона Ньютона. А в этом случае места

для парадокса не остается. Звездные системы из-за больших расстояний между ними просто гравитационно изолированы друг от друга.

Можно остановиться и на других натяжках современной космологии. Например, само понятие метагалактики предполагает наличие у нее границ. А границы определены зоной видимости современных телескопов! Ну, а если в будущем будут улучшены телескопы, тогда что, границы метагалактики расширятся? А если учесть тот факт, что из-за потерь энергии из-за вязкости эфира фотоны от далеких миров до нас просто не долетают, то, что это значит, что их, этих миров, вообще не существует?

Таким образом, современная космология опирается на надуманные постулаты и ломится в открытые ворота там, где это не требуется. Она отвергает любые попытки разбирательства в существе физических процессов, происходящих в космосе, в угоду господствующей Общей теории относительности Эйнштейна.

Современная космология, безусловно, вошла в противоречие с диалектическим материализмом и барски кичится своей «оригинальностью». Сегодня эта область физики являет собой яркий пример идеализма в науке, обладает всеми пороками фидеизма, утверждающего приоритет веры над разумом, и является вполне антинаучной, поскольку объективно препятствует развитию материалистических представлений об устройстве природы. Место такой космологии – только на свалке.

Выводы

1. Постулативная методология современной теоретической физики перенесена в такие конкретные области, как ядерная и атомная физика, электродинамика, космология и некоторые другие.

2. Положение в ряде конкретных областей теоретической физики, таких как атомная и ядерная физика, электродинамика, космология и некоторые другие, следует характеризовать как кризисное. Кризис этих областей науки заключается во все возрастающей неспособности теорий обеспечивать нужды практики, неспособности объяснения как известных, так и новых физических явлений, обнаруживаемых на практике, неспособности предсказания и прогнозирования новых

явлений, а также во все возрастающих требованиях материальных затрат при все меньших результатах.

3. Причиной кризисного положения в конкретных областях науки является общая неспособность современной теоретической физики разобраться в физической сути явлений, вскрыть внутренний механизм явлений, структуры материальных образований и полей взаимодействий, понять причинно-следственные связи между элементами явлений.

Глава 5. Попытки создания не традиционных физических теорий

5.1. Теория «физического вакуума Дирака

Неудовлетворенность многих исследователей положением, сложившимся в теоретической физике, побудило некоторых из них создать свои теории, отличающихся от общепризнанных. Большинство из этих теорий проработаны слабо, однако некоторые разработаны достаточно глубоко и полно, их авторы затратили немало сил на их создание и совершенствование. Часть подобных работ опубликована в печати, и их появление встречено научной общественностью с большим интересом. К таким теориям следует, в первую очередь, отнести теорию «физического вакуума», Основы которой были выдвинуты Паулем Дираком в 1927 г [1, Дирак, с. 243] Дираку предположил, что пустое пространство заполнено в действительности электронами, находящимися в состоянии с отрицательной энергией. Существование фона электронов с отрицательной энергией выявляется, когда в многообразии состояний с отрицательной энергией возникает «дырка». Это слово соответствовало некоторой стадии физической интерпретации релятивистского спинорного уравнения. «Дырка» позволяет электрону занять состояние с отрицательной энергией, излучив при этом два или три фотона. Соответственно, поглотив достаточную энергию, электрон, находившийся до того в состоянии с отрицательной энергией, может перейти в состояние с положительной энергией, образовав «дырку» в фоне состояний с отрицательной энергией.

Дирак обратил внимание на возможность симметричной теории, в которой «№дырка» и электрон меняются местами, и электрон можно рассматривать как «дырку» в многообразии состояний с положительной энергией. Далее Дирак изложил такую интерпретацию заполненных и незаполненных мест в многообразии состояний с отрицательной энергией, при которой незанятое состояние (т. е. состояние с отрицательной энергией, не занятое электроном) считается заполненным, а занятое состояние – незаполненным. Тогда волновая функция описывает не наличие, а отсутствие электрона. Но чем заполнено состояние, свободное от электрона?

В своей статье Дирак пишет: «Незаполненное состояние с отрицательной энергией проявляется как «нечто» с положительной энергией, так как для уничтожения этого состояния, т.е. для его заполнения, необходимо добавить к нему электрон с отрицательной энергией».

Следовательно, «нечто», заполняющее состояние, которое мы рассматривали как незаполненное электроном, это частица с положительным зарядом – позитрон.

Позитроны были обнаружены в космических лучах и в лабораториях при прохождении фотонов с большой энергией через вещество. Это истолковано так, что энергия фотона переходит в энергию родившейся электронно-позитронной пары. Аннигиляция этой пары дает два или три фотона.

В тридцатые годы теория позитронов приобретает форму теории электронно-позитронного поля, которое подвергается квантованию. Понятие волновой функции обобщается, она рассматривается как оператор поля. Операторы поля подчиняются перестановочным соотношениям; в установлении этих соотношений и состоит квантование поля, в данном случае – электронно-позитронного. Зависимость операторов от пространственных координат и времени указывается уравнением Дирака. [1, Кузнецов, с. 119]. Электронно-позитронное поле в пустоте, позже названное «физическим вакуумом» (не пустой пустотой) состоит из виртуальных частиц – электронно-позитронных пар.

В квантовой теории поля флуктуации интерпретируются как рождение и уничтожение ***виртуальных*** частиц, т. е. частиц, которые непрерывно (? – *В.А.*) рождаются и сразу же (? – *В.А.*) уничтожаются, или виртуальных квантов данного поля.

Благодаря флуктуациям вакуум приобретает особые свойства, проявляемые в наблюдаемых эффектах и, следовательно, состояние вакуума обладает всеми правами «настоящих» физических состояний.

Как указано в [1, Павлов, с. 241], реальных фотоногв в такой системе нет, но флуктуация фотонного вакуума (этот термин и означает отсутствие реальных фотонов) приводит к возникновению «облака» виртуальных фотонов возле электрона, а вслед за ними – виртуальных пар электрон-позитрон. В результате возникает поляризация вакуума, влияющая на ряд наблюдаемых эффектов – уменьшение кулоновского

поля реальных электронов, на поведение заряженных частиц в магнитном поле, величину магнитного момента частиц и т.д.

Таким образом, отказ от эфира привел физиков к необходимости поиска математических приемов, позволяющих учитывать наблюдаемые эффекты, не находящие рационального объяснения уже в рамках положений СТО и квантовой механики. Этот математический прием и вылился в представление о физическом вакууме, некоем эквиваленте эфира, отличающегося от эфира тем, что свойства физического вакуума постулируются, но все равно не находят рационального объяснения даже путем привлечения надуманных «виртуальных» состояний частиц.

Как указывает Кузнецов [1, с 142], «Теория вакуума, начиная с дираковского электронного «фона» состояний с отрицательной энергией и нулевого электромагнитного поля с ненулевой энергией, развивалась в борьбе с фатальным затруднением – бесконечными значениями энергии и массы. Эту трудность преодолевали, углубляя связь между принципами квантовой механики и принципами релятивизма. Но когда в результате замечательных открытий конца сороковых годов была создана нейтрализовавшая расходимости релятивистски-инвариантная концепция вакуума, создатели этой концепции почувствовали, что трудность не преодолена, а обойдена, что она говорит о необходимости более радикального преобразования теории».

Это значит, что пройденный путь привел в тупик. Это и есть результат превалирования абстрактной математики над реальной физикой и абстрактной логики над здравым смыслом. Сегодня можно утверждать, что теория «физического вакуума» с его виртуальными частицами может быть и верна, но не в нашем реальном мире, а только в мире виртуальном.

5.2. Релятивистская теория гравитации А.А.Логунова

РТГ – Релятивистская теория гравитации академика А.А.Логунова [2, 3], являясь так же, как и Общая теория относительности Эйнштейна, развитием принципов Специальной теории относительности в область гравитации, РТГ, по мнению автора, лишена недостатков, свойственных ОТО.

Как известно, Общая теория относительности Эйнштейна базируется на двух основах – Специальной теории относительности и представлении о римановом пространстве, что, по мнению автора РТГ, принципиально неправильно. По его мнению, Эйнштейн ошибался, когда теорию относительности воспринимал только через постулат о постоянстве скорости света, а ускоренные системы отсчета на основании принципа эквивалентности гравитационной и инертной масс отождествлял с гравитацией.

В основу своей теории А.А.Логунов, в противоположность ОТО, положил принцип относительности, который был выдвинут еще Пуанкаре как всеобщий принцип для всех физических процессов. Этот принцип был сформулирован следующим образом [2, с. 126]:

«Законы физических явлений будут одинаковыми как для покоящегося наблюдателя, так и для наблюдателя, находящегося в состоянии равномерного поступательного движения, так, что мы не имеем и не можем иметь никаких средств, чтобы различать, находимся ли мы в таком движении или нет».

На основе открытой Минковским псевдоевклидовой геометрии пространства-времени автором РТГ сформулирован общий принцип относительности:

«Какую бы физическую систему отсчета мы ни избрали (инерциальную или неинерциальную), всегда можно указать бесконечную совокупность систем отсчета, в которых все физические явления протекают одинаково с исходной системой отсчета, так что мы не имеем и не можем иметь никаких экспериментальных возможностей различить, в какой именно системе отсчета из этой бесконечной совокупности мы находимся».

В основе теории, как утверждает автор РТГ, лежат представления о гравитационном поле как о физическом поле в духе Фарадея-Максвелла, т. е. поле, обладающем энергией-импульсом. В РТГ геометрия пространства-времени для всех физических полей, включая и гравитационное поле, является псевдоевклидовой, т. е. в РТГ применено пространство Минковского.

РТГ строго соблюдаются законы сохранения энергии-импульса и момента количества движения. В этом состоит другое принципиальное отличие РТГ от ОТО. Автор работы пишет [2, с. 221]:

«Другим важнейшим вопросом, возникающим при построении теории гравитации, является вопрос о взаимодействии гравитационного

поля с веществом. Гравитационное поле, как мы сейчас представляем, является универсальным: оно действует на все виды вещества одинаково. В основу теории положим принцип геометризации, согласно которому уравнения движения вещества под действием тензорного гравитационного поля Φ^{ik} в пространстве Минковского с метрическим тензором γ^{ik} могут быть тождественно представлены как уравнения движения вещества в эффективном римановом пространстве-времени с метрическим тензором g^{ik}, зависящим от гравитационного поля Φ^{ik} и метрического тензора γ^{ik}. Тем самым мы вводим представление об эффективном римановом пространстве полевой природы. Это силовое пространство создается в РТГ со строгим соблюдением законов сохранения и возникает из-за наличия гравитационного поля и определенного, универсального характера его действия на вещество. Кривизна этого динамического риманова пространства как вторичного, возникает в силу принципа геометризации и является следствием действия гравитационного поля».

И далее:

«…представление о гравитационном поле, обладающем плотностью энергии-импульса и спином 2 и 0, в соединении с принципом геометрии позволяет однозначно построить релятивистскую теорию гравитации. Такая теория изменяет сложившиеся под влиянием ОТО представления о пространстве-времени, выводит на из дебрей римановой геометрии и по духу соответствует современным теориям в физике элементарных частиц. Как следствие теории, общий принцип относительности Эйнштейна лишен физического смысла и не имеет никакого содержания» [2, с. 222].

В РТГ риманово пространство, т. е искривленное пространство возникает как результат воздействия гравитационного поля на все виды материи, поэтому оно является эффективным римановым пространством полевого происхождения. Пространство Минковского находит свое точное физическое отражение в законах сохранения тензора энергии-импульса и моменте количества движения вещества и гравитационного поля вместе взятых [2, с. 237].

РТГ, по мнению автора, объясняет все имеющиеся гравитационные эксперименты в Солнечной системе – «Красное смещение» спектральных линий, отклонение луча света вблизи гравитационных масс, временную задержку радиосигналов, смещение перигелия Меркурия, эффект Нордведта и пр. В РТГ предсказывается

гравитационное излучение. РТГ предсказывает, что Вселенная бесконечная и плоская. РТГ отрицает наличие во Вселенной черных дыр.

Однако при всем этом, при всей справедливости той критики, которую излагает автор РТГ по поводу Общей теории относительности Эйнштейна, приходится констатировать, что РТГ так же, как и ОТО, которую он критикует даже недостаточно, тоже никуда не годится в своей первооснове.

Так же, как и Общая теория относительности Эйнштейна, Релятивистская теория гравитации Логунова и его соавторов опирается на постулаты Специальной теории относительности Эйнштейна, именно на ее самый главный третий постулат об инвариантности интервала, в состав которого входит скорость света:

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 + (icdt)^2 = \text{const}.$$

Это обстоятельство неоднократно и специально подчеркивает А.А.Логунов во всех работах, когда он упоминает о применении им представлений Минковского об устройстве пространства-времени.

Позволительно спросить уважаемого автора РТГ, на каком основании они используют для описания гравитации пространство Минковского, для которого связь пространства со временем осуществляется только через скорость света – величину электромагнитную, не имеющую к гравитации никакого отношения? Ведь электромагнитное взаимодействие – совершенно иное взаимодействие, чем гравитационное, и разница в константах взаимодействия составляет 10^{37}!

Не менее интересен и второй вопрос: на чем, собственно, основан сформулированный А.А.Логуновым «обобщенный принцип относительности», гласящий, что во всех физических системах отсчета мы «не можем иметь никаких экспериментальных возможностей различить, в какой именно системе отсчета мы находимся», т. е. инерциальной или не инерциальной, в движущейся или в не движущейся? Это «принцип» сразу и однозначно отвергает существование в природе какой бы то ни было мировой среды. А если такая среда (эфир) существует? Ведь тогда система отсчета будет двигаться сквозь эту среду. Почему же в этом случае мы никогда не сможем подобрать соответствующий способ измерения, например, с

помощью того же майкельсоновского интерферометра: И откуда у автора РТГ такая уверенность в отсутствии в природе эфира, он ведь не проводил никаких экспериментальных работ в этом направлении! Или он просто пренебрежительно отнесся к уже проведенным работам Морли, Миллера и самого Майкельсона, получившим положительный результат при измерении эфирного ветра?

Справедливо критикуя ОТО Эйнштейна, правильно критикуя его за серию методологических ошибок, автор РТГ – Релятивистской теории гравитации, не замечая того, повторил все ошибки Эйнштейна, главная из которых – постулативное построение теории, когда в основу теории положены постулаты, т. е. произвольные, ничем не обоснованные допущения. Релятивистская теория гравитации Логунова является красивым и логически безупречным построением абстрактного математического здания, базирующимся на совершенно негодном фундаменте, не имеющим никакого отношения к реальной природе. Эвристическая ценность РТГ равна нулю.

5.3. Автоколебательная квантовая механика В.Н.Родимова

Автоколебательная квантовая механика Ю.Н.Родимова изложена в [3]. Основная идея труда Родимова заключается в том, что в качестве инварианта принимается соотношение:

$$uv = c^2,$$

которое вытекает из правила Эйнштейна сложения скоростей, где u – скорость системы отсчета k_∞, движущейся с бесконечно большой скоростью относительно нас, а v – обычная скорость частицы в нашей системе координат.

На с. 17 автор пишет:

«... наряду с традиционной покоящейся системой, относительно которой мы обычно и рассматриваем движение тех или иных объектов и которую можно обозначить k_0, необходимо рассматривать движение этих объектов одновременно относительно системы k_∞, которая движется относительно системы k_0 с бесконечно большой скоростью».

И далее:

«...без всякого отношения к волновым представлениям мы получаем, что с каждой частицей связаны две скорости, одна из которых больше скорости света. Поскольку здесь пока нет речи о каких-либо волнах, то нет смысла говорить о фазовой и групповой скоростях. Скорости u и v нужно рассматривать как формально совершенно равноправные, т. е. обе скорости являются неотъемлемыми характеристиками любой материальной точки, и это позволяет по-новому взглянуть на некоторые давно известные положения... Мировая линия обычного мира всегда связана с сопряженной ей линией антимира. Каждому событию (в релятивистском понимании слова) в мире соответствует сопряженное событие в антимире. Вообще, следовало бы вместо «антимира» ввести название «сопряженного мира», это больше соответствовать сути дела, которая заключается в том, что природа имеет двойственность, пронизывающую ее до самых основ».

После вывода ряда формул, вытекающих из высказанных соображений и из исходных положений Специальной теории относительности, Б.Н.Родимов на с. 34 указывает:

«Все эти формулы показывают, что физические величины, которые для обычного мира определяются скоростью v, для сопряженного мира определяются скоростью u и наоборот... Как мы увидим дальше, свойствами, характерными для сопряженного мира, обладают и обычные частицы и наоборот. Мир и антимир – это две стороны одной материальной сущности, выражаемой релятивистскими соотношениями без ограничения значения скорости. Частицы, будучи частицами по отношению к системе k_0 являются античастицами по отношению к системе k_{∞}, и наоборот, частицы для системы k_{∞} будут античастицами для системы k_0. Только фотоны равноправны по отношению к обеим системам. Наличие систем k_0 и k_{∞} и то обстоятельство, что каждая частица является «слугой двух господ», отражает в очень простой форме связь свойств микро- и макромира, и в этом могущество Специальной теории относительности».

Автору можно поставить некоторые вопросы, например, такие: какое отношение имеют частицы и античастицы к скорости их движения в реальном мире и в антимире, ведь они отличаются зарядами, а не направлениями движений? Причем здесь связь между микро и макромиром, если речь идет о скоростях перемещения частиц, а не о глубине деления материи? В каких же направлениях движутся

частицы в антимире, если известно движение частицы в реальном мире? И т. д. Но, наверное, эти и другие подобные вопросы ставить не нужно.

Автора автоколебательной механики Б.Н.Родимова нимало не беспокоят ни эти, ни другие вопросы, в том числе: существует ли реально антимир, который он переименовывает в «сопряженный мир», подтверждается ли это физической реальностью?

Можно констатировать, что работа Б.Н.Родимова представляет собой яркий пример того, до чего может дойти абстрактная теория, базирующаяся на абстракциях Специальной теории относительности А.Эйнштейна. Возможное число подобных абстрактных теорий бесконечно велико, и польза от них может быть, вероятно, лишь в антимире.

Остальные комментарии предоставим самому читателю, который, возможно, заинтересуется работой Б.Н.Родимова и ознакомится подробнее.

5.4. Теория Н.А.Козырева о физических свойствах времени

В 1958 г. пулковский астроном Н.А.Козырев опубликовал в ротапринтном издании небольшую книгу «Причинная или несимметричная механика в линейном приближении» [4]. Название не случайное: книга действительно посвящена проблеме создания новой механики, основанной на неравенстве действия и противодействия, т. е. не на симметрии взаимодействующих сил, а на асимметрии и необратимости причин и следствий, связь между которыми устанавливается последовательностью во времени, его направленностью, причем физическое время выступает в качестве «движущей силы» или носителя энергии. Время «в силу своей направленности может совершать работу и производить энергию», так сказано у Козырева.

Поскольку собственно время непосредственно является производителем энергии, то тем самым разрешатся так называемый термодинамический парадокс, согласно которому Вселенная при обычных условиях должна прийти к термодинамическому равновесию, при котором все процессы затухнут («Тепловая смерть»). Теория

Н.А.Козырева не выдвигает каких-либо условий об ограниченности Вселенной в пространстве, начале и конце всего сущего.

По мнению Н.А.Козырева,

«...существование у времени физических свойств было доказано рядом лабораторных экспериментов и астрономических наблюдений [4, с. 86]. Эффект воздействия времени на вещество за секунду может служить мерой количества времени в этой единице или его плотности. Плотность времени в данном месте пространства зависит от процессов, происходящих в окрестностях этого места. Процессы, в которых идет возрастание энтропии, увеличивает плотность времени, и они, следовательно, излучают время. Значит, плотность времени увеличивается при потере веществом организации. Уже из этого обстоятельства можно заключить, что время несет в себе организацию или негэнтропию, которая может быть передана другому веществу. ...все пространство, вся Вселенная проектируется на ось времени одной точкой и, следовательно, не имеет размера. Поэтому изменение плотности времени, вызванное процессом в какой-либо точке пространства, например, на звезде, должно пройти сразу во всем Мире, но только убывая с расстоянием обратно пропорционально его квадрату. Следовательно, через время возможно дальнодействие, т. е. мгновенная связь».

Н.А.Козырев полагает, что

«...для выводов Специальной теории относительности необходимо считать, что ось времени ict мира Минковского равноценна трем пространственным координатным осям. Пространство же может обладать не только геометрическими свойствами, т. е. быть пустым, но у него могут быть и физические свойства, которые мы называем силовыми полями. Поэтому совершенно естественно полагать, что и ось времени ict не всегда является пустой и что у времени могут быть и физические свойства. Благодаря этим свойствам, время может воздействовать на физические системы, на вещество и становиться активным участником Мироздания [4, с. 82, 83].

Приведем еще несколько выдержек из работы Н.А.Козырева:

«Степень активности времени может быть названа его плотностью.

...Изменение состояния и свойств вещества может происходить не только со временем, но и под действием времени на него.

...В пространстве плотность времени не равномерна, а зависит от места, где происходят процессы. Следует ожидать, что некоторые

процессы ослабляют плотность времени и его поглощают, другие же, наоборот, увеличивают его плотность и. следовательно, излучают время.

...Мир Минковского оказался не математической схемой, а реальной геометрией нашего Мира. В этом мире будущее уже существует, и поэтому не удивительно, что его можно наблюдать сейчас.

...Возможность будущим вызывать явления в настоящем означает обращение причинной связи, которая будет восприниматься как телеологическая направленность, ...активное участие времени должно оживлять мир и противодействовать его тепловой смерти».

И так далее.

Таким образом, основой теории Н.А.Козырева является его представление о том. что категория времени активно участвует в физических процессах, влияет на них, даже позволяет переносить будущее в настоящее.

Как правильно отметил А.Н.Дадаев [4], теория Н.А.Козырева построена не по принципу индукции, т. е. по принципу обобщения наблюдений и распространения выводов из этого обобщения на последующие предсказания, а по принципу интуиции. Интуиция, полагает А.Н.Дадаев, вполне принятый в науке прием, причем она имеет известные преимущества перед индукцией: если для последней требуется обилие фактов и примеров, то для первой достаточно одного-двух фактов, наиболее существенных, подсказывающих основополагающую идею, которая затем должна быть развита и подкреплена всеми доступными средствами...

Теория Н.А.Козырева была подкреплена серией экспериментов, главным образом, астрономических, а также некоторых лабораторных, поведенных с помощью специально изготовленного оборудования. Например, с помощью изменения проводимости резистора, помещенного в щель экрана, размещенного в фокальной плоскости телескопа, было определено, что сигнал от звезды доходит мгновенно, т. е. из того места, где звезда находится в данный момент реально, хотя ее видимое положение находится в другом месте. Но и на видимое изображение звезды резистор тоже реагирует. Отсюда был сделан вывод о том, что «эффект вызван воздействием через время, которое может передаваться не только мгновенно, но и со скоростью света» [4, с. 88].

Подтверждено предсказание Н.А.Козырева об уменьшении упругости подвеса крутильного маятника во время солнечного затмения (1970) и некоторые другие. Поэтому можно было бы, кажется считать, что теория Н.А.Козырева, хотя и несколько ортодоксальна, но обоснована в достаточной мере и экспериментально подтверждена, что и требуется от всякой теории. Чего же еще нужно? И, тем не менее...

Как известно, каждое явление можно трактовать самым различным образом. Не представляют собой в этом смысле исключение и результаты экспериментов, проведенных Н.А.Козыревым, экспериментатором тонким и талантливым. Не ставя ни в какой мере под сомнение полученные им в экспериментах результаты, приходится категорически не согласиться как с трактовкой полученных им результатов, так и со всей теорией Н.А.Козырева.

В самом деле, всякий сигнал подразумевает наличие материального носителя. Полученные Козыревым результаты говорят вовсе не о том. что категория «время» оказывает какое-то воздействие, а о том, что им обнаружены энергетические воздействия, распространяющиеся как со скоростью света, так и со скоростью значительно превышающей скорость света, следовательно, это два разных сигнала, но оба обязаны иметь материальный носитель. По мнению Козырева этим материальным носителем является время. Однако с этим согласиться никак нельзя.

Время является таким же свойством материи, как и пространство. Пространство как свойство материи определяется через всю совокупность материальных образований, а в отсутствие их не может быть определено никак. Время как свойство материи определяется через всю совокупность всех материальных процессов, нет процессов – нет и времени. Время отражает собой всеобщую совокупность материи, всеобщую совокупность причинно-следственных связей всех материальных процессов. Говорить о времени как о самостоятельной субстанции равнозначно тому, что говорить об улыбке йоркширского кота: кот исчез, а улыбка осталась. Однако оставшаяся улыбка все равно должна иметь материальный носитель, например, в виде фотопленки или чего-нибудь еще. Нет носителя – нет и улыбки. То же самое и время: нет материи, нет и его свойства. Поэтому теория Н.А.Козырева ложна от начала и до конца, независимо от каких бы то ни было экспериментальных «подтверждений».

5.5. Теория физического вакуума Г.И.Шипова и и некоторые другие теории

В 1992 году вышла книга Г.И.Шипова «Теория физического вакуума» [5], в которой изложена его теория вакуума. Сущность теории Г.И.Шипова заключается в следующем.

Эйнштейном рассмотрено лишь поступательное движение систем отсчета. Этого недостаточно для понимания физических процессов, нужно рассмотреть еще и их вращательное движение, что приводит к представлениям о вращении пространства в пространстве, для обоснования чего привлекается весьма громоздкий тензорный аппарат. Этим обосновывается возможность существования так называемых торсионных полей. Никакая физическая среда при этом не предусматривается. Получается, что пустое пространство способно вращаться в пустом пространстве, а поскольку вращаться в пространстве может только материальная среда, но никак не само пространство, то «теория физического вакуума» Г.И.Шипова обсуждению не подлежит в силу отсутствия предмета обсуждения как такового. Обсуждать здесь нечего.

В самые последние годы появилось множество работ с громкими названиями типа «Теория мироздания», «Периодическая система всеобщих законов мира» и т.п. У всех них можно отметить некоторые общие черты.

Практически все они носят абстрактно-математический характер, даже те, которые называются «Вихревая модель микромира», т. е. в которых делается попытка построить некие физические, по крайней мере, наглядные механические или геометрические модели. В этих теориях и моделях отсутствует физическая среда, хотя говорится о вихревых структурах. Структурах чего? Вихрей чего? Даже когда говорят о вихрях электрической или магнитной напряженностей, то от этого ясность не наступает, ибо возникает вопрос о структуре самих этих напряженностей.

Большинство из таких «теорий» ищет компромисс с теорией относительности Эйнштейна, хотя в исходных позициях они критикуют ее. Не соглашаясь с теорией относительности, авторы новых теорий используют ряд ее положений – предельность скорости света, эквивалентность массы и энергии, начало Вселенной или ее конечный

объем и т. п., что демонстрирует логическую непоследовательность этих авторов и их «теорий».

Многие авторы, выхватывая из природы отдельные фрагменты или явления, пытаются объяснить их, не трогая другие явления, и входят с ними в противоречия.

Эвристическая ценность всех подобных «теорий», включая и «Теорию физического вакуума» Г.И.Шипова, равна нулю.

Выводы

1. Попытки различных авторов создать новые нетрадиционные физические теории связаны с неудовлетворительным положением в теоретической физике, с ее неспособностью обобщить накопленные экспериментами факты, а также с неспособностью объяснить физические причины, обусловливающие организацию материи в конкретные структуры и объяснить физические причины взаимодействий материальных образований и физических явлений.

2. Попытки различных авторов создать новые не традиционные физические теории в большинстве своем характеризуются крайней непоследовательностью. Правильно критикуя отдельные частные положения созданных в 20 в. физических теорий, в частности, Теории относительности Эйнштейна и квантовой механики, авторы новых теорий, как правило, повторяют те же методологические ошибки и даже используют целиком отдельные положения критикуемых ими теорий. Реальная эвристическая ценность подобных нетрадиционных теорий равна нулю.

Глава 6. Критика методологии современной теоретической физики

6.1. Критика целей современной физической теории

Недостатки современной физической теории не являются чем-то случайным, они вытекают из всей ее методологии и, прежде всего, из тех целей, которые теория ставит перед собой.

В отличие от физики 18-го и 19-го столетий, пытавшейся понять внутреннюю сущность явлений и сводящей сложные явления к поведению элементов, участвующих в этих явлениях, физика 20-го века фактически сняла эти цели. Целями развития некоторых областей физики, касается ли это элементарных частиц вещества, силовых полей, космологии или чего-нибудь еще, стало подразумеваться создание внутренне непротиворечивого описания с помощью все более усложняющегося математического аппарата. В качестве же самой важной, стратегической цели физики в целом представлена задача создания Теории великого объединения (ТВО), т. е. такой теории, которая позволит единым математическим приемом охватить все частные теории, что, по мнению физиков, и докажет единство всех явлений природы.

Нужно сказать, что в направлении выполнения поставленных теоретических целей современная физика добилась определенных успехов: найдены различные физические законы, обобщающие те или иные группы явлений, варианты математических описаний, методы расчетов. Однако все чаще оказывается, что созданные частные теории не позволяют охватить все необходимые случаи, все чаще применяются различные искусственные приемы, в результате чего первоначально стройное здание теории начинает усложняться, надстраиваться и превращаться в теоретического урода. Что же касается создания Теории великого объединения, предназначенной для описания единым образом всех видов взаимодействия и полей, то, несмотря на многие годы и большие усилия, затраченные в этом направлении, достигнутые успехи более, чем скромны. А главное, совершенно непонятно, чего же добились физики уже «объединив» некоторые взаимодействия, например, слабое и электромагнитное, и чего они добьются, если ТВО будет создана. Что-нибудь изменится в понимании сути физических

явлений? Какие-нибудь новые приборы можно будет создать или появятся новые направления исследований? Или просто теоретики будут наслаждаться «красотой» новой теории?

К этому следует добавить еще одно принципиальное соображение.

Каждое материальное образование обладает бесчисленным множеством свойств, и для их математического описания необходимо иметь бесчисленное множество уравнений. Поэтому любое конкретное описание любого объекта, содержащее конечное число членов уравнений, всегда ограничено и в принципе не может охватить всех сторон и свойств этого объекта. Это означает, что существующие описания полей и взаимодействий тоже частичны, а соответственно и «объединение» таких описаний не будет охватывать всех сторон и учитывать все особенности взаимодействий тел. Следовательно, всякое подобное «объединение» тоже поверхностно и неполно.

Известно, что методология любой работы в значительной степени определяется постановкой вопроса. Ставя целью работы создание математического «объединения» теорий, можно рассчитывать на получение математических же зависимостей. Однако трудно надеяться на то, что улучшится понимание физической, внутренней сущности явлений, поскольку такая задача даже не ставится. А это означает, что все полученные формульные зависимости будут носить поверхностный характер.

Существуют и иные мнения. Поскольку физика вносит весьма существенный вклад в научно-технический прогресс и поскольку некоторые фундаментальные открытия в физике подготовили научно-техническую революцию, то целью теории предполагается создание методов расчетов, способствующих направленному получению прикладных результатов, тем более что развитие экономики требует решения многочисленных прикладных задач, которые можно решить только в том случае, если такие методы расчетов подготовлены, вот для этого и нужна теория. Однако на практике оказывается, что возникшие потребности опережают возможности теоретиков по созданию необходимых руководств, в результате чего прикладники остаются без руководящих теорий, что вынуждает их идти эмпирическим путем, тратя огромные силы и средства впустую.

Таким образом, указанные выше мнения о целях развития физической теории – создание единого описания всех фундаментальных процессов или создание прикладных методов решения практических

задач являются с одной стороны крайними, с другой – явно недостаточными.

Математическое функционально-количественное описание явлений оказывается полезным, а в некоторых случаях и необходимым условием для предсказания новых эффектов и явлений. Однако приведенные выше соображения заставляют считать, что любое математическое описание есть весьма узкое и одностороннее отображение действительности, не гарантирую-щее, что найденные математические зависимости отражают все существенные стороны явлений и что постановка новых экспериментов выявит какие-либо новые стороны явлений, ибо сама постановка новых экспериментов опирается на уже существующие представления, вытекающие из уже существую-щей и признанной теории. Здесь исключения редки.

Что касается прагматических целей, то постановка их как первоочередных, так и единственных, а не конечных, неминуемо приводит к тому, что собственно познание природы отодвигается на второй план или снимается вовсе, в результате чего и прикладные достижения оказываются поверхностными и случайными. Как показывает опыт, наибольшие практические результаты лежат на стыке наук, получение их требует изучения областей, казалось бы, не имеющих отношения к поставленной прикладной задаче, а это требует углубленного знания природы явлений, понимания внутренней сути вещей. Не ставя подобную задачу, нельзя надеяться на эффективность прикладного результата.

Не понимая внутреннюю сущность явлений, имея лишь их частичное описание, всегда и принципиально не полное, нет оснований надеяться даже на то, что «объединение» различных физических явлений, описания которых существенно не полны, можно сделать вообще. Это подтверждает многолетний, почти вековой опыт многочисленных неудачных попыток разработать такое «объединение». Но даже если бы такое «объединение» было выполнено, оно все равно носило бы частичный характер. По тем же причинам и попытки получить эффективный прикладной результат тоже обречены на неудачу, поскольку непонимание физической сущности явлений не позволяет действовать направленно.

Отсюда вытекает, что ни описательная, ни прикладная цели не могут являться главными целями развития естествознания, и что такой целью для естествознания вообще и для физики в частности на всех

этапах и уровнях их развития может являться только раскрытие природы явлений, т. е. раскрытие внутреннего механизма явлений, анализ причинно-следственных отношений между материальными образованиями, участвующими в изучае-мых явлениях, и на основе этого раскрытия представление общих для всех явлений закономерностей. Понимание всех этих связей и отношений позволяет выполнить и необходимое описание изучаемых явлений, и дать им объяснение, т.е. выделить взаимодействующие части и проследить их взаимодействие. При таком подходе могут быть уточнены области распространения полученных математических зависимостей, определены ограничения распространения найденных закономерностей и сформулированы допущенные приближения. Это позволит при необходимости уточнять полученные результаты.

Знание внутреннего механизма явлений, их сущности позволяет получать прикладные результаты более полно и со значительно меньшими затратами, чем при отсутствии такого понимания. Таким образом, как с точки зрения получения математического описания, так и с точки зрении получения прикладных результатов ***целью и главным направлением развития фундаментальной науки должно являться изучение внутренних механизмов явлений, их внутренней сущности***.

Однако выявление внутреннего механизма любых явлений возможно лишь в том случае, если за связями и взаимодействиями материальных образований, участвующих в них, признается принцип причинности, а также сам факт наличия этих внутренних механизмов явлений. Поскольку сами физические явления есть следствие внутренних процессов, зачастую неощутимых на достигнутом уровне развития физики, то признание факта причинности имеет принципиальное значение, ибо заранее на всех этапах познания утверждает наличие внутренних механизмов явлений и принципиальную возможность их раскрытия. Целесообразно в связи с этим вспомнить следующее утверждение Энгельса [1, с. 306]:

«Но где на поверхности происходит игра случая, там сама эта случайность оказывается подчиненной внутренним скрытым законам. Все дело в том, чтобы открыть эти законы».

Ничего этого в современной теоретической физике нет.

Известный принцип неопределенности Гейзенберга – «принцип индетерминированности», по выражению Бома [1], привел физиков к выводу о том, что в исследованиях, проведенных на квантово-

механическом уровне, принципиально не могут быть найдены точные причинные законы детального поведения индивидуальных систем и что, таким образом, необходимо отказаться в атомной области от причинности как таковой. Следует отметить, что этим фактически ставится барьер в возможности познания материи и закономерностей реального мира.

По мнению Гейзенберга, которое стало сегодня руководящим положением в атомной физике, в субатомном мире, вообще нельзя говорить о каких-либо пространственно-временных событиях. В своей речи, произнесенной им по поводу получения Нобелевской премии, Гейзенберг сказал, что уже тот факт, что математическая схема квантовой механики не может быть понимаема как наглядное описание процессов, протекающих в пространстве и времени, показывает, что в квантовой механике вовсе не идет речь об объективном установлении пространственно-временных событий.

Таков смысл, по мнению Гейзенберга, «поворота в физике», который был вызван развитием квантовой механики: отрицание объективности протекающих в пространстве и времени событий. О каких же причинно-следственных отношениях во внутриатомной области в таком случае вообще может идти речь?

Поэтому некоторые ведущие физики не согласны с принципиальным индетерминизмом природы, рассматривая случайность поведения объектов только как следствие не учета объективно существующих факторов. Так, Бом в работе [1] указывает, что в экспериментах всегда присутствует ряд несущественных неучтенных факторов, искажающих результаты, что и проявляется как случайность.

С мнением Бома можно полностью согласиться, тем более, что в процессах микромира, как и во многих процессах макромира, существует масса обстоятельств, затрудняющих их понимание: во многих случаях для проявления эффекта на уровне макропроцесса необходимо достаточное накопление изменений на уровне микропроцесса. Данное обстоятельство связано со всякого рода квантованиями и дискретизациями, со всякого рода нелинейностями, зонами нечувствительности и обратными связями внутренних регуляторов явлений и т. п. Хорошим примером является образование вихрей в потоке жидкости: вихри начинают образовываться только при

определенном числе Рейнольдса, т. е. соотношения между скоростью потока, размерами тела и вязкостью среды.

При всем этом протекание процессов на всех уровнях объективно не зависит от того, наблюдает кто-либо за этими процессами или нет: они объективно существуют. Измерительная же техника из-за своего несовершенства способна существенно исказить результаты, если не приняты соответствующие меры, поэтому выбор измерительных средств всегда следует проводить с особой тщательностью с тем, чтобы искажения измеряемых величин в процессе измерения оказались несущественными, т. е. находились в пределах допустимого. А если такой возможности на данном этапе развития физики пока нет, то это не значит, что такая возможность не появится в будущем. Все равно внесение искажения связано и на данном этапе не с устройством природы, а всего лишь с текущим несовершенством измерительных средств.

В связи с изложенным, задача проникновения во внутренний механизм явлений на глубинных уровнях организации материи связана, с одной стороны, с анализом возможных причин наблюдаемых явлений и возможно более полным учетом всех факторов, являющихся существенными для изучаемого процесса и поставленной цели исследований, с другой стороны, – с отысканием новых методов измерения и познания, оперирующих квантами и дискретностями другого уровня, возможно, иной, чем сейчас принято, физической природы.

Никаких подобных задач современная физическая теория не ставит, и в этом заключается ее принципиальная ошибка, делающая бесплодными все намерения на следственном, а не на причинном уровне разобраться с устройством природных явлений. Следственный подход принципиально обречен на неудачу. Стоит ли после этого удивляться тому, что физические теории, не ставящие своей целью понимание внутренней сущности явлений, отказывающиеся от поиска структур материальных объектов и полей, оперирующих абстрактными понятиями и все сводящие не к поискам форм движения материи на внутренних уровнях ее организации, а лишь к внешнему описанию процессов, все более запутываются, усложняются, никуда не продвигаясь и никому не помогая. Такое положение сохранится и впредь, если физическая теория критически не переосмыслит свое назначение.

6.2. Критика постулативности

Для современной физической теории характерно построение ее на базе так называемых постулатов или «принципов», которые являются фактически теми же постулатами [2].

Как было показано выше, две теории, являющиеся исходными для всего современного здания теоретической физики – Специальная теория относительности Эйнштейна и квантовая механика основаны на постулатах. Эти постулаты, выдвинутые на основе анализа результатов ограниченного числа конкретных фактов, послужили основанием для создания и развития ряда последующих теорий. Их соответствие реальной действительности проверялось сопоставлением следствий, вытекающих из постулатов, с результатами тех или иных экспериментов. Совпадение этих следствий с результатами экспериментов трактуется как правильность выдвинутых постулатов и как правильность теорий, основанных на этих постулатах.

Такая методология «науки», созданная в начале 20-го столетия сохранилась до сих пор.

Так, доктор философских наук профессор В.Л.Акулов пишет о том, как, по его мнению (и мнению практически всех современных теоретиков, включая философов и ученых-естественников) создается фундаментальная наука [3]:

«Ни одна фундаментальная научная теория не может быть выведена из эмпирических фактов. И это прискорбное обстоятельство диктует науке логику ее развития. В основу любой теории она кладет некие исходные принципы, которые задаются априори. И далее с помощью логической дедукции выводит все необходимо вытекающие из них следствия, развертывая эти принципы в целостную систему теоретического знания. Способность науки построить на этих принципах логически непротиворечивую систему, объяснить в рамках этой системы все явления, относящиеся к предмету ее исследования, и рассматривается наукой в качестве свидетельства истинности как самой теории, так и положенных в ее основе принципов. На эту логику науки обратил внимание уже Гегель. «Вся наука в целом, - говорит Гегель, - есть в самом себе круговорот, в котором первое становится также и последним, а последнее – также и первым».

На это же указывал и Маркс, называя этот путь развития науки методом восхождения от абстрактного к конкретному и считая его единственно научным методом построении теории».

Заметим, что приведенное высказывание Маркса, с одной стороны, верно, а с другой стороны, никакого отношения к предыдущему изложению не имеет, и его упоминание, как якобы подтверждающее необходимость такой логики науки, является чистой спекуляцией на его имени, рассчитанной на некомпетентных людей. Но дело даже не в этом.

Обстоятельства и в самом деле прискорбные, и не только в том, что до сих пор во всем двадцатом столетии именно такой принята логика построения фундаментальной науки – исход из надуманных «принципов» с последующим развитием следствий, вытекающих из них, но, главным образом, в том, что современные философы оправдывают такое положения, считая его единственно верным, совсем не учитывая того, что этот путь – махрово идеалистический, поскольку «принципы», т.е. представления о явлениях – сознание, оказываются первичными, а материя, т.е. эмпирические факты становятся вторичными. И именно эта идеалистическая методология, об опасности которой предупреждал еще В.И.Ленин в своей работе «Материализм и эмпириокритицизм», сегодня главенствует в фундаментальной науке и прочно обрекла ее на кризис и завела в тупик.

Современная фундаментальная наука опирается на постулаты, принципы и аксиомы, число которых составляет многие десятки и которые как-то увязаны между собой, но весьма слабо увязаны с природой. Это и есть идеализм в науке.

Это идеализм, прежде всего, потому, что идея, в данном случае – постулаты, предшествует материи – природе. И хотя постулат базируется на некоторых экспериментальных данных, он вовсе не вытекает из них как вывод, а приносится извне, как бы независимо от этих данных, которые служат лишь толчком для выдвижения постулата. А, кроме того, выдвинутый постулат распространяется далеко за пределы той области, которая послужила источником этого «толчка» для создания постулата. Так было со всеми постулатами теории относительности.

На самом деле, факт, противоречащий теории, опровергает ее, хотя опровержение может касаться лишь отдельных фрагментов теории. Но факты, соответствующие теории, не подтверждают ее, а всего лишь ей

не противоречат, потому что одно и то же положение, в том числе и опытный факт, могут быть предсказаны любым количеством теорий, даже взаимно исключающим друг друга. И это еще не считая того, является ли некий факт поводом для выдвижения того или иного постулата.

Эксперимент Майкельсона, даже если отрешиться от его физического результата, который на самом деле отличается от того, о котором пишут, вовсе не давал основания для выдвижения постулата о независимости скорости света от скорости источника и, тем более, о независимости скорости света для любых движущихся систем отсчета. Ничего этого из результата эксперимента Майкельсона не вытекало. Однако он явился толчком для создания не одного, а целых трех постулатов: первого, уже упомянутого, второго – равноправии всех систем отсчета и о невозможности каким-либо экспериментом установить факт движения инерциальной системы, а также третьего, формулируемого как понятие одновременности. Реально эксперимент Майкельсона никакого отношения ко всем этим трем постулатам не имеет. Эти постулаты есть всего лишь одна из многочисленных возможных трактовок единичного наблюдения, да к тому же и искаженного факта. А пять эйнштейновских постулатов, приобретя силу закона, распространены теоретической физикой на все без исключения явления природы вообще без какого бы то ни было основания.

Нечто аналогичное произошло и в квантовой механике. Все постулаты, на которых она основана, являются вариантами трактовок отдельных явлений. Но и они, эти постулаты, распространены на все явления природы беспредельно и тоже без какого бы то ни было основания.

Возникает вопрос, как же быть с экспериментальными подтверждениями следствий, из выдвинутых постулатов, ведь они же имеются? На самом деле, как посмотреть.

Существует известное положение о том, что каждому следствию (результату) может предшествовать бесконечное число комбинаций причин. И поэтому любой результат может быть объяснен бесчисленным числом способов. Соответственно один и тот же результат может быть предсказан любым количеством теорий, даже противоречащих друг другу. И, следовательно, экспериментальное подтверждение не означает верности той или иной теории, которая предсказывает этот результат: речь может идти только о том, что

полученный результат не противоречит данной теории. Потому что если противоречит, то теории конец. А если не противоречит, то теория может продолжать существовать, но и только. Кроме того, существуют еще и всевозможные неучтенные факторы, существенным образом влияющие на результаты экспериментов, которые все учесть даже и невозможно, так как общее их число бесконечно велико.

Если в результате квантово-механических расчетов получаются результаты, которые затем подтверждаются, то это вовсе не означает справедливости квантовой механики, тем более, в ее философской части. На самом деле, это означает, что существуют иные трактовки процессов, которые приводят к тем же формульным зависимостям, а, следовательно, и к подобным же расчетам. К подобным же выводам, что и квантовая механика, приводят газодинамические расчеты, если допустить, что сам атом состоит из сжимаемой среды, и внутриатомное пространство заполнено той же средой. Но философские выводы при этом будут совершенно иными.

В каком же случае теория материалистична, а в каком идеалистична? Ответ и здесь прост. Физическая теория материалистична тогда, когда она базируется не на произвольных постулатах, а на выводах, вытекающих из анализа результатов экспериментов, причем не одного частного, а широкого круга, когда теория базируется на обобщении большого числа экспериментальных данных и когда она очерчивает круг распространения действия своих выводов. А полная материалистическая теория может быть создана только в результат анализа всех явлений во всей Вселенной на всех иерархических уровнях организации материи. А поскольку этого не произойдет никогда, то всякая теория, даже если она материалистична, будет только частичной. Именно поэтому и существует «относительность истины», «относительность наших знаний о природе», «релятивизм», чтобы поэтапно приближаться к реальной действительности путем учета все большего числа фактов. Фактов, а не выдумок. Тогда материя – природа, эксперимент окажутся на первом месте, а сознание – выводы, теория на втором. В этом случае ничего подгонять ни подо что не надо, каждый объективный факт идет на пользу уточнения теории. Вот это и есть материализм.

С сожалением приходится констатировать, что, несмотря на все многочисленные заверения в материалистичности, современная

физическая теория глубоко идеалистична, и это и есть одна из главнейших причин ее бедственного положения.

Все сказанное выше справедливо как по отношению к основам современной физической теории – Специальной теории относительности Эйнштейна и квантовой механики, так и по отношению к венцу теоретической физики – всевозможным обобщениям и объединениям. По отношению к этим последним справедливыми остаются высказывания доктора физико-математических наук А.З.Петрова [2]:

«Все существующие до сих пор единые теории не вышли за рамки отвлеченных построений, не привели к сколько-нибудь значительным открытиям или следствиям, допускающим экспериментальную проверку. Их эвристическое значение равно нулю».

Такое положение несложно объяснить. Будучи построенными на исходных положениях, не имеющих ничего общего с реальной действительностью, эти «единые» теории в своих следствиях не могли привести к положениям, которые могут проверяться в реальном эксперименте, так как получить соответствие реальности, исходя из нереальных предпосылок, невозможно.

6.3. Критика сведения сути процессов к пространственно-временным искажениям

Современная теоретическая физика фактически отказалась от попыток понимания и объяснения процессов и явлений путем вскрытия сути их внутренних механизмов, выяснения особенностей движения материи на глубинных уровнях ее организации. Вся суть процессов и явлений сводится теорией к пространственно-временным искажениям.

Весьма характерным примером в этом смысле является Общая теория относительности, в которой явления гравитации объясняются как следствие искривления пространства вблизи гравитационных масс. Следует отметить, что Общая теория относительности никак не объясняет, относительно чего же пространство искривляется, каков физический механизм искривления пространства и т. п.

Не менее характерным примером является «Причинная механика» Н.А.Козырева (см. гл. 4. [5-7]), которая сводит существо процессов к понятию течения времени, придавая времени значение самостоятельной

субстанции. В определенной степени эта теория вторит Специальной теории относительности, в которой время может замедляться, тоже непонятно относительно чего, однако подразумевается, что относительно нормально протекающего процесса.

Другие теории вторят указанным теориям. Общим для всех них является то, что они принципиально игнорируют физическую сущность процессов и представляют эти процессы не как те или инее движения материи, а как результат пространственно-временных искажений, нимало не задумываясь о тех причинах, которые заставляют и пространство, и время вести себя столь оригинальным образом. Перечисленные физические теории, а также все теории, в основе которых лежат теория относительности и квантовая механика, оперируют применительно к категориям пространства и времени такими понятиями, как кривизна, многомерность, дискретность, квантованность, топология, сводя любое физическое явление к тем или иным нелинейностям пространства, времени или их комбинации – пространства-времени.

При подобном подходе к физическим явлениям допускается несколько крупных и принципиальных ошибок.

Во-первых, следует напомнить, что все эти кривизны, квантованности, дискретности и замедления есть нелинейности, т. е. функции от каких-то иных аргументов, которые считаются линейными. Не может существовать кривизна величины относительно самой себя, ибо любая величина сама относительно себя всегда линейна. Значит, если пространство кривое, то естественен вопрос – относительно чего? Если, например, относительно луча света, который предполагается прямым, то спрашивается, что является более общим понятием – пространство, как всеобщее свойство материи, или луч света, являющийся частным физическим явлением? Конечно, пространство. А тогда это означает, что искривляется луч света, а не пространство, и все построения Общей теории относительности в философском плане не корректны.

То же относится и ко времени, тоже являющимся общей категорией, общим свойством всей материи. Если процесс замедляется, то замедляется именно процесс по каким-то физическим причинам, а вовсе не время. Иначе нужно найти другую, не менее общую категорию, чем время, и рассматривать его замедление относительно этой еще более общей категории.

Во-вторых, сведение сущности физических процессов к пространственно-временным искажениям означает не более, чем описание этих процессов в терминах категорий пространства и времени при полном игнорировании физической сущности этих процессов.

И, наконец, в-третьих, такой подход крайне обедняет описание явлений. В самом деле, в конце концов, пространство и время – это всего лишь два параметра, манипулируя которыми физики пытаются объяснить процессы. Реально же в любом процессе участвует бесчисленное множество физических параметров, из которых существенными для описания процесса оказывается не один десяток. Например, в любом гидромеханическом процессе участвуют не только пространственно-временные параметры, такие как координаты и отрезки времени, скорости и ускорения, но и такие, как плотность, температура, коэффициент адиабаты, различные виды вязкости кинематическая и динамическая, причем каждая из этих величин сама по себе нелинейна, т.е. является функцией других физических величин. Поэтому при попытках описать процесс только в терминах пространственно-временного континуума очень быстро выясняется, что просто кривизны пространства или скорости течения времени недостаточно, и появляются дополнительные параметры, связанные с топологией пространства или дополнительными измерениями, которые, конечно, конвертируемы, т. е. реально не обнаруживаемы, или применяются перенормировки или калибровки и масса других приемов, имеющих целью заменить как-то недостающие переменные. Отход от физической реальности становится все более дорогим и неудобным.

Сводя физику явлений к пространственно-временным искажениям, современная физическая теория исключила собственно физику процессов из рассмотрения вообще и положила тем самым предел познанию физических процессов. Немудрено, что современная теоретическая физика становится все более беспомощной, не способной разобраться не только в новых, недавно открытых явлениях, но и в тех, которые давно известны, и все более неспособной оказать действенную помощь практике, перед которой возникают все новые задачи.

6.4. Критика математизации физики

В 20-м столетии особое значение в теоретической физике стало придаваться ее математизации, чем она качественно отличается от физики 19-го и предыдущих столетий [4].

Разумеется, физика 18-го и 19-го вв. тоже не обходилась без математики, но для нее математика была полезным подсобным инструментом, позволяющим проследить функциональные зависимости физических величин друг от друга и количественно оценить сложные явления как комбинацию простых его элементов. Сами же законы физики выводились непосредственно из экспериментов. Например, Ньютон своим Всемирным законом тяготения обобщил законы небесной механики Кеплера, которые были выведены на базе экспериментальных данных о положении планет, полученных датским астрономом Тихо Браге. Максвелл разработал теории электромагнетизма, опираясь на механическую модель эфира, в основу которой были положены экспериментальные данные о поведении жидких сред и экспериментальные данные по электричеству и магнетизму, полученные в экспериментальных работах Фарадея.

О том, что математике в те времена отводилась подсобная роль, можно судить по трудам М.Фарадея, которые историки физики до сих пор ценят очень высоко, но в которых нет ни одной формулы.

Конечно, и в 18 и в 19 вв. существовали физические работы, широко использующие математический аппарат, основы которого были еще раньше и в те же века разработаны выдающимися исследователями – естествоиспытателями и математиками, однако применительно к физическим исследованиям на первом месте всегда была физика, основанная на эмпирических или модельных данных, а затем уже математика как аппарат, предназначенный для обработки результатов экспериментальных данных или для предсказания новых ожидающихся результатов, вытекающих из уже известных законов.

Однако к концу 19-го в. математика в теоретической физике стала приобретать главенствующее положение, собственно физика стала оттесняться на второй план.

Анализируя причины кризиса в теоретической физике в конце 19-го столетия, В.И.Ленин сослался на известную в те времена книгу Рея [4]:

«Кризис физики состоит в завоевании физики духом математики. Прогресс физики, с одной стороны, и прогресс математики, с другой,

привели в 19-м в. к тесному сближению этих обеих наук. ...Теоретическая физика стала математической физикой. Тогда начался период формальной физики, ставшей чисто математическою, – математической физики не как отрасли физики, а как отрасли математики. В этой новой фазе математик, привыкший к концептуальным (чисто логическим) элементам, составляющим единственный материал его работы, и чувствуя себя стесненным грубыми материальными элементами, который он находил недостаточно податливыми, не мог не стремиться к тому, чтобы возможно больше абстрагироваться от них, предста-влять их себе совершенно нематериально, чисто логически или даже совсем игнорировать их. Элементы в качестве реальных объективных данных, т. е. в качестве физических элементов, исчезли совершенно. Остались только формальные отношения, представляемые дифференциальные уравнениями...».

И далее, уже у самого В.И.Ленина [4, с. 326]:

«Крупный успех естествознания, приближение к таким однородным и простым элементам материи, законы движения которых допускают математическую обработку, порождают забвение материи математиками. «Материя исчезает», остаются одни уравнения...».

В 20-м в. математика в теоретической физике стала играть главную роль. В 1931 г. во введении к статье «Квантовые сингулярности в электромагнитной теории поля Дирак писал [4], что «...постоянный прогресс физики требует для его теоретической формулировки все более высокого уровня. Это естественно, этого следовало ожидать. Что, однако, не предвиделось научными работниками прошлого столетия, так это то конкретное направление, по которому шла основная линия усовершенствования материи.

Неевклидова геометрия и некоммутативная алгебра в свое время рассматривались как чистая игра ума и развлекательное занятие для логических мыслителей, а теперь были совершенно необходимыми для описания общих фактов физического мира. Кажется вероятным, что этот прогресс нарастающей абстракции продолжится в будущем.

Наиболее мощный метод продвижения состоит, пожалуй, в том, чтобы использовать все ресурсы чистой математики в попытках завершить и обобщить математический формализм, образующий существенную основу теоретической физики, и после каждого успеха в

этом направлении стараться интерпретировать новые математические явления в терминах физической реальности».

Как видно из высказываний Дирака, на первое место ставится некая абстрактная математика, а собственно физике – «терминам физической реальности» отводится место второстепенное.

Таким образом, Дирак еще в 1931 г. отвел математике, а не физической сути, не вскрытию особенностей внутреннего движения материи в явлениях решающую роль и фактически наметил программу развития физики как нарастающей математической абстракции, а целью развития физики объявил обобщенный математический формализм!

Сегодня можно с уверенностью констатировать, что теоретическая физика выполнила дираковскую программу и что по сей день этот образ действий и применяет теоретическая физика. Под объяснением физического процесса стало пониматься его математическое описание, причем усложнение математического аппарата вводится даже в некоторую заслугу авторов теорий. Например, считается, что Общая теория относительности Эйнштейна объясняет природу гравитации. В действительности же она не только не объясняет эту природу, а всего лишь описывает ее, но делает это гораздо хуже, чем Ньютон, поскольку у Ньютона гравитация сводится к одному потенциалу, а у Эйнштейна та же гравитация сводится к десяти (!) потенциалам.

В рассуждениях физиков-теоретиков материя давно исчезла, и остались лишь одни уравнения. Физические явления посредством математических манипуляций стали сводиться не к особенностям движения материи, а к пространственно-временным искажениям, причем причина, по которой пространство связано с временем через скорость света, никак не раскрывается. Число абстрактных «многомерностей» все увеличивается, а выводы абстрактных же формул распространяются безгранично на любые физические явления и даже на философские категории. Немудрено, что современные физические теории потеряли всякую связь с реальностью и, развиваясь по пути математической абстракции, накапливают противоречия и не подтверждаются экспериментами. Это и понятно, так как эти «теории» просто не имеют отношения к реальному физическому миру.

Вполне можно констатировать, что выдвинутый Бором лозунг о том, что нужны «безумные идеи», вполне реализован. Реализована также и программа, выдвинутая Дираком о необходимости применения в физике математики все более высокого уровня. Однако толку и от

того, и от другого для понимания устройства физической реальности, к сожалению, никакого нет.

Однако это вовсе не смущает физиков-теоретиков. Владение математическим аппаратом стало, как бы, визитной карточкой для права заниматься физикой, нечто вроде владения французским языком, по каковому признаку в 18 и 19 веках дворяне отличались от «подлого люда». Например, в 1968 г. в статье «Не устарела ли теория Эйнштейна?» [4] французский физик Мишель Руже пишет:

«...не надо бояться того, что речь идет о таких горизонтах, которые навсегда останутся недоступными профанам. В частности для тех, кто не знаком с языком математики. Отвлеченные представления, которые требуются для ее понимания, нужны нам, прежде всего, для того, чтобы отделаться от старого привычного образа мыслей».

Ни в коем случае не отрицая полезности и необходимости математики как таковой, как эффективного, но вспомогательного средства физики, следует сравнить ее со скальпелем, который в руках хирурга полезен, а в других руках может быть и вреден. Если физическая сущность явлений для исследователя первична, то тогда математика как средство функционального анализа, несомненно, полезна. Но если для исследователя физика оказывается следствием абстрактной математики, то о какой пользе математики может идти речь, если она ведет к абстракциям и уводит от реальной действительности?! О полезности такой математики можно говорить только в абстрактном же мире.

Физики-теоретики 20 в. забыли, что физическая математика приносит пользу лишь тогда, когда она отражает реальность мира, чем она и отличается от просто математики, которая есть просто логический аппарат, существующий сам по себе и способный описать вообще все, что угодно. Правомерность же применения того или иного раздела математики к конкретным физическим явлениям должна быть в каждом конкретном случае обоснована тщательнейшим образом, что, как правило, и не делается современной теоретической физикой. А без этого эвристическая ценность математики становится равной нулю и лишь уводит в сторону от попыток понять реальности природы.

6.5. Критика феноменологии

Современная теоретическая физика имеет описательный, а не объяснительный характер [5]. Учебники изобилуют выражениями типа «...общая теория относительности объяснила тяготение...» и «Бор выдвинул постулат, объяснивший, почему электрон не излучает при своем обращении вокруг ядра атома...» и так далее. На самом же деле, это вовсе не объяснения, т. к. в ОТО тяготение есть математическое следствие кривизны пространства, которое само по себе не является чем-то понятным и простым, так же как и постулат Бора о стационарности орбит электронов, поскольку неизвестны причины стационарности этих орбит. Фактически все это есть сведение одних неизвестных к другим, не менее неизвестным и непонятным факторам.

На самом деле, объяснение есть сведение неизвестного – объясняемого к совокупности категорий более простых, уже известных и освоенных. Обычно это вскрытие причинно-следственных отношений между частями явлений, требующего объяснения, причем сами эти части просты и понятны априорно. Например, свойство газа к расширению объема объясняется поступательным движением его молекул в пространстве и упругими столкновениями молекул. При этом предполагается, что уже имеется модель молекул, например, в виде упругого шара, а, кроме того, подразумеваются понятными само пространство как вместилище молекул, движение молекул и упругое столкновение. Разумеется, каждое из этих понятий может далее углубляться, но для рассматриваемого явления – расширения газа этого не требуется.

Ничего подобного в современной теоретической физике нет. Задачей физика-теоретика сегодня является описание группы явлений наиболее общим и в то же время «простым» способом, т. е. способом, в основе которого положено наименьшее число исходных предпосылок. Физика сейчас не ставит своей целью выяснение внутренней природы материальных образований и полей, для этого надо было бы разложить каждое образование и каждое явление на составные части и проследить причинно-следственные отношения этих частей. Ничего этого в современной физике нет: элементарные частицы, по мнению физиков, никакой структуры не имеют, а свойства этих частиц являются как бы врожденными. Что касается структуры полей, то дальше заявления о

том, что «поле – особый вид материи», современная физическая теория, увы, не пошла.

Таким образом, физическая теория сегодня ничего не объясняет и даже не пытается этого сделать, а всего лишь описывает явления. Для описания явлений используется математический аппарат, но от этого описание не превращается в объяснение. Описания явлений в современной физике носят поверхностный характер, и, следовательно, современная физика феноменологична.

В статье А.П.Огурцова [5] отмечено:

«Феноменология – идеалистическое философское направление, стремившееся освободить философское сознание от натуралистических установок (резко расчленяющих объект и субъект), достигнуть собственно области философского анализа – рефлексии (формы теоретической деятельности, направленных на осмысление своих собственных действий и их законов) сознания о своих актах и о данных в них содержании ...в современной буржуазной философии феноменология выступает как метод анализа чистого сознания.

...Феноменология имеет дело с организацией сознания как такового, с априорными, надысторическими структурами чистого сознания, которые составляют условия возможности эмпирического и теоретического знания.

...Выявляя несостоятельность основных принципов и положений феноменологии – ее субъективизм, разрыв с методологией естественных наук, схоластичность, марксисты отмечают и рациональные моменты феноменологической философии – острую критику сциентицизма (абсолютизации ценности научных знаний) и позитивизма (подлинное, «позитивное» знание может быть получено лишь специальными науками, а не философией)...».

Таким образом, феноменология как метод познания имеет рациональное зерно.

Не отрицая полезности и даже необходимости внешнего описания явлений, тем не менее, приходится отметить безусловную недостаточность подобного подхода к изучению явлений вообще.

Феноменологический подход слишком поверхностен. Глубинные причины явлений, их внутреннюю сущность этот подход вскрыть не в состоянии, а отсюда и его ограниченность. Не понимая внутренней сущности явлений, нельзя понять, до каких пределов можно распространить выводы, полученные на основании изучения одних

явлений на другие. Феноменология принципиально ограничивается описаниями явлений, опирающимся на их внешнюю сторону, чем принципиально отличается от динамического подхода, стремящегося выявить внутренний механизм явлений, их внутреннюю сущность. Там, где феноменологический подход исчерпывает свои возможности, динамический подход только еще берет свое начало. Его возможности принципиально безграничны, ибо он предполагает неисчерпаемость материи вглубь и абсолютно для любых явлений предполагает наличие у них внутренних механизмов, наличие причинно-следственных связей частей явлений, наличие движения материи на глубинных иерархических уровнях ее организации, следствием чего и оказывается изучаемое явление.

В отличие от феноменологии, которая каждое явление описывает отдельно, а затем пытается найти в них нечто общее, ускользающее от нее, так как каждое явление описано частично, поверхностно, динамика вскрывает сущностный механизм явлений, где каждое явление выступает как частичное проявление общих скрытых форм движения материи. Здесь открываются совершенно новые сущностные возможности для выявления общности самых разнообразных явлений, для их обобщения. Таким образом, динамический подход, не исключая феноменологии, вбирая ее в себя как полезную часть, оказывается гораздо богаче чистой феноменологии. Можно только сожалеть о том, что динамический подход к изучению явлений в современной физике не развит.

6.6. Критика представлений частных закономерностей как общих

Для современной теоретической физики характерно распространение частных результатов и частных положений далеко за пределы тех исходных условий, на основании которых они были получены.

Начало такому образу действий положил, по-видимому, Ньютон, назвавший свой закон притяжения тел Всемирным. Хотя основанием для подобного названия закона тяготения являлась его очевидность (почему бы всем телам вообще не притягиваться друг к другу, если уже известно, что планеты притягиваются Солнцем, друг другом, а на Земле

этот закон действует с математической точностью), тем не менее, следует констатировать, что вывод Закона всемирного тяготения сделан Ньютоном на основании аппроксимации результатов измерения положения лишь некоторых планет Солнечной системы, выполненных еще Тихо Браге. Поэтому, строго говоря, основания для столь смелого распространения на всю Вселенную именно такого закона притяжения, какой выведен Ньютоном, нет.

Жизнь подтвердила это положение. Во времена Ньютона планета Плутон еще не была открыта. Плутон, последняя планета Солнечной системы, была открыта американским астрономом-любителем Томбо лишь в 1930 г. Орбита Плутона во многих отношениях непохожа на соседние с ней орбиты других планет, в частности, и тем, что Закон всемирного тяготения для Плутона выполняется не очень точно. А известный гравитационный парадокс Неймана-Зелигера, спасение от которого видят в не стационарности Вселенной, тоже вызывает большие сомнения в абсолютной точности закона Ньютона.

Еще более сомнительным является распространение свойств света – его скорости и прямолинейности распространения на все без исключения физически явления, что следует из Специальной и Общей теории относительности. Сомнения здесь заключаются в том, что скорость света есть скорость распространения электромагнитного поля. Такие взаимодействия и соответственно поля, как гравитационное и ядерные, имеют другую физическую природу, и, по логике вещей, иную скорость распространения, так как параметры электромагнетизма, одним из которых является скорость света, к ним не должны иметь отношения.

Занимаясь теорией гравитации, Общая теория относительности Эйнштейна должна была бы специально обосновать правомерность распространения постулатов Специальной теории относительности, являющейся всего лишь частью теории электромагнетизма, на гравитационные явления. Однако ничего этого сделано не было.

Элементарные частицы вещества одного сорта предполагаются совершенно одинаковыми, хотя это не только строго не установлено, но, наоборот, известно, что в мире в принципе не существует двух абсолютно одинаковых объектов. Например, нуклоны в атомном ядре находятся в разных условиях – одни на поверхности, другие в глубине, и это не может не сказаться на их параметрах.

Подобных примеров можно привести еще несколько, все они свидетельствуют о том, что выводы, полученные из ограниченного числа фактов, затем без каких-либо оснований распространяются теорией на значительно более широкий круг явлений. Здесь мы сталкиваемся с множеством несообразностей, поскольку эти обобщения оказываются неверными, как только изменяются условия их применения.

Фактически безграничное распространение свойств, полученных из частных случаев, представление их как всеобщих, будь это физический закон или конкретные свойства какого-либо материального образования, тоже есть постулирование в его худшем варианте, своего рода религиозный догмат. И только полной не критичностью можно объяснить тот факт, что на протяжении многих лет подобная практика сохраняется в физике.

6.7. Критика направленности подбора фактов и и трактовок результатов экспериментов

«Как ни совершенно крыло птицы, оно никогда не смогло бы ее поднять, не опираясь на факты. Факты – это воздух ученого», – так писал И.П.Павлов в своем известном обращении к молодежи.

В любой сфере деятельности человека нет ничего более достоверного и убедительного, чем факты. Однако факты сами по себе ни о чем говорить не могут, ибо им еще нужна трактовка, истолкование. Слепое преклонение перед фактами может привести к большим недоразумениям, ибо каждый факт относителен и является следствием комбинаций множества причин. Хрестоматийным примером является восход и заход Солнца, который длительное время использовался как подтверждение обращения Солнца вокруг Земли, пока тот же самый факт не был истолкован Коперником наоборот.

Как уже упоминалось выше, экспериментальные подтверждения правильности преобразований Лоренца, полученных в Специальной теории относительности, вовсе не означают правильности СТО, поскольку эти же самые преобразования были выведены Лоренцем в 1904 г., т. е. за год до появления первой статьи Эйнштейна по теории относительности, на основе концепции неподвижного эфира, что полностью противоречит СТО. Таким образом, однозначно трактовать

факт соответствия результатов экспериментов только в пользу теории относительности Эйнштейна ни в коем случае нельзя. Однако именно это и делается физиками-теоретиками, что говорит лишь об их необъективности.

Направленная трактовка полученных результатов, к сожалению, в физике широко распространена. Например, все эксперименты по изучению отклонения лучей света звезд при прохождении их вблизи поверхности Солнца истолкованы в пользу Общей теории относительности Эйнштейна. Однако анализ показал, что все без исключения исследователи применяли направленную обработку результатов измерений. Не будь этого, ни о каком подтверждении ОТО этими экспериментами не могло идти и речи, так как, безусловно, был бы подтвержден результат, соответствующий теории Ньютона.

Экспериментальные данные по распределению заряда внутри атома вполне подтверждают соответствующие решения уравнения Шредингера. Однако истолкованию этих решений в вероятностном смысле, на чем настаивает квантовая механика, нет основания, так как этот же самый факт вполне может быть истолкован и в обычном классическом плане, если полагать, что волновая функция – это не плотность вероятности появления электрона в данной точке внутриатомного пространства, как утверждает квантовая механика, а всего лишь массовая плотность.

Направленная и заинтересованная трактовка фактов оказывает естествознанию весьма дурную услугу, ограничивая развитие науки рамками господствующей школы.

Однако еще хуже, когда приходится сталкиваться с замалчиванием фактов или их злонамеренными искажениями, чем не брезгуют активные сторонники Специальной теории относительности Эйнштейна. В этом плане очень показательна история экспериментов по обнаружению эфирного ветра.

Как известно, Специальная теория относительности Эйнштейна опирается на экспериментальный факт – «нулевой результат» эксперимента, выполненного Майкельсоном и Морли в 1886 г и опубликованного ими же в 1887 г. Направленность трактовки этого результата основывалась на представлении об отсутствии в природе эфира, хотя Лоренцем этот же результат был истолкован совершенно иначе (лоренцово сокращение длин плеча интерферометра). На самом же деле все вообще не так: в этом эксперименте эфирный ветер был

установлен! Правда, значение его на уровне поверхности Земли оказалось меньше ожидавшегося в 10 раз (получено примерно 3 км/с вместо ожидаемых 30 км/с), но это все-таки не нуль.

Трактовка эксперимента Майкельсона и Морли как нулевого тем более странна, что уже в 1904-1905 гг. Морли и Миллер на высоте 250 м над уровнем моря получили практически тот же результат, о чем тут же сообщили в печати. А в 1927 г. на специальной конференции, собранной в обсерватории Маунт Вилсон (США), Миллер доложил об обширной серии экспериментов, проведенных им в этой обсерватории на высоте 1860 м: им получены устойчивые, статистически достоверные данные по определению скорости эфирного ветра 8-10 км/с (в зависимости от азимута и времени суток) и определено галактическое направление эфирного ветра, не совпадающее с орбитальной плоскостью вращения Земли вокруг Солнца. В 1929 г. появилась статья самого Майкельсона, в которой он подтвердил фактические данные Миллера. И что же? А ничего. Специальная теория относительности даже не пошатнулась, а вместо этого стали всячески обыгрываться результаты опытов Кеннеди и некоторых других исследователей, хотя уже тогда было понятно, что инструменты, которыми они пользовались были непригодны для таких исследований.

В 60-е годы после проведения Таунсом экспериментов по обнаружению эфирного ветра, тоже давших нулевой результат, все другие результаты были отнесены к числу «не признанных», хотя группа Таунса поставила свой эксперимент элементарно неграмотно: она пыталась установить наличие доплеровского эффекта у взаимно неподвижных источника и приемника электромагнитных высокочастотных колебаний, где этот эффект отсутствует в принципе. Никто даже не пожелал разобраться в сути вопроса! Таким образом, налицо научная недобросовестность всех этих многочисленных «ученых», истолковывающих любые результаты экспериментов в сою пользы. Иначе говоря, ими совершен научный подлог.

Существует еще и другой аспект недостаточной научной недобросовестности некоторых «исследователей».

Как известно, каждый эксперимент сопровождается разнообразными внешними вредными влияниями. Отстраивание от этих влияний или их учет есть чрезвычайно кропотливое и трудное дело, однако, к сожалению, без этого обойтись нельзя. Анализ результатов обработки экспериментов по Специальной и Общей теории

относительности показал, что многие мешающие факторы никогда и никем не учитывались, а не учет этих мешающих факторов, каждого из которых в отдельности достаточно, чтобы полностью исказить весь результат, сводит к нулю ценность полученных данных.

Как же можно после этого вообще говорить о каком бы то ни было подтверждении теории относительности или о не признании чьих-то результатов? Из изложенного можно сделать только один вывод о том, что господствующая псевдонаучная школа релятивистов идет на все ради сохранения своих позиций.

6.8. Критика бесструктурности объектов микромира

Современная физическая теория оперирует бесструктурными и даже безразмерными объектами. Правда, для некоторых «элементарных частиц» вещества определены отдельные размеры. Например, протон и нейтрон имеют диаметры порядка $3 \cdot 10^{-15}$ м. Для фотона определена длина волны, других размерных параметров у фотона нет. Размер электрона не удается сформулировать непротиворечиво, хотя величину в 10^{-15} м и называют классическим радиусом электрона. Про размеры всех остальных частиц ничего определенного сказать нельзя, а в теории они считаются безразмерными.

Никаких сведений о структуре микрочастиц и о материале, из которого эти частицы состоят, теоретическая физика не дает, ограничиваясь общим замечанием, что элементарные частицы – это сингулярные точки соответствующих полей, но структура этих самых полей тоже никак не раскрывается. Правда, благодаря гипотезе де Бройля о том, что каждая частица должна обладать волновыми свойствами, сделан вывод о том, что частицы – это не просто частицы, а они же и волны, длина которых определяется известным соотношением $\lambda = h/p$, но какова природа этих волн, как далеко они распространяются в поперечном направлении, что вообще заставляет эти волны образовываться – ничего не известно, а сама постановка подобных вопросов считается нетактичной.

Элементарные частицы вещества обладают широким набором свойств – массой, зарядом (электрическим, а также барионным или лептонным), спином, магнитным моментом и др. Но ничего о природе

этих физических величин неизвестно. Они как бы изначально присущи микрообъектам, безо всяких к тому причин. Обладают, и все.

Электрон, находящийся в атоме, вообще не имеет размеров, он точечный. Двигаясь по свои орбитам в атоме, подчиняясь правилам Бора стационарности орбит, электрон чисто вероятностно попадает в ту или иную область внутриатомного пространства, не имея к тому никаких физических причин. И, следовательно, электронная оболочка простого атома структуры не имеет, правда, почему-то вероятность попадания электрона в конкретную точку внутриатомного пространства одна и та же. Почему – неизвестно.

Постулирование отсутствия размеров у микрочастиц и их бесструктурность в принципе не позволяет даже ставить вопрос о природе и происхождении всех остальных физических параметров, которыми наделены микрообъекты. Одновременно это приводит к ряду парадоксов. Парадокс плотности заключается в том, что частица, имеющая массу покоя, но не имеющая размеров, должна иметь бесконечно большую плотность. Энергетический парадокс заключается в том, что микрообъект, не имеющий размеров, должен иметь бесконечно большую энергию своего поля. Но ко всему этому как-то притерпелись, и разными математическими приемами все эти парадоксы в случае необходимости обходятся.

Физики-теоретики все же чувствуют некоторое неудобство от того, что микрочастицы не имеют никаких структур. Интересно, что предлагает по этому поводу физическая теория.

Во «Введении в единую полевую теорию элементарных частиц» Гейзенберг пишет [6]:

«...принимая форму элементарных частиц, энергия может превратиться в вещество. Поэтому различные элементарные частицы можно рассматривать как разные формы существования фундаментальной субстанции – материи или энергии».

Ни Гейзенберг, ни последующие исследователи не сообщают, что же это за различные формы материи или энергии, а, кроме того, что за форма самой материи и что за форма энергии, из которой образованы микрочастицы.

В своих лекциях, изданных в Кембридже, Гейзенберг пишет, что называть эти частицы «мельчайшими элементами» можно лишь в том смысле, если части, на которые они расщепляются, не являются более мелкими, а обладают теми же размерами. Такое решение проблемы

мельчайших элементов материи является удивительным и приводит к другому вопросу, который нужно внимательно исследовать. Раньше атомы и атомные ядра рассматривались как составные системы, которые построены из множества элементарных частиц, в то же время электрон и протон считались неделимыми, а значит, элементарными. По мнению физиков-теоретиков в описываемой ситуации такое различие представляется довольно искусственным. В самом деле, считают они, вряд ли существует какое-нибудь хорошее определение, с помощью которого можно отделить частицу от системы. Так, например, пион можно рассматривать как систему, состоящую из одной или нескольких нуклон-антинуклонных пар, нуклон можно построить из λ-гиперона и K-мезона. Фотон – из мюона и антимюона и т. д. Та парадоксальная ситуация, с которой мы столкнулись, очень хорошо описывается формулой: каждая элементарная частица состоит из всех других элементарных частиц. Если для расщепления системы необходима энергия, малая по сравнению с массой покоя образующих ее частей, то практически еще можно говорить, что эта система является составной. Но такое определение весьма туманно и носит не качественный, а количественный характер. Поэтому разумно вообще не делать никакого различия между элементарными частицами и составными системами.

Подобной точки зрения на сегодняшний день придерживаются фактически все физики-теоретики.

Неудобство приведенной точки зрения для развития науки очевидно: если элементарные частицы вещества далее не делятся, а только преобразуются друг в друга, то тем самым найден предел делимости и, следовательно, познание их внутренней сущности – они бесструктурны, ибо структура подразумевает наличие мелких частей, а здесь их нет. Нет структуры – нет возможности объяснить происхождение всех тех свойств, которыми эти частицы обладают. Собственно, теоретическая физика со всем этим практически согласна.

Однако следует заметить, что в подобных рассуждениях допущена некоторая принципиальная ошибка: в основе всей путаницы лежит отождествление массы частиц с энергией и представление о том, что элементарные частицы вещества – это сгустки энергии. При таком подходе становится совершенно непонятно, как могут вообще образовываться какие-либо частицы, если не путем взаимных превращений. Физики, таким образом, не заметили, как из-за неверного

подхода, отождествления массы с энергией у них исчезла сама возможность постановки вопроса о поиске структур микрочастицы.

А ведь из самого заключения о том, что «каждая элементарная частица состоит из всех других элементарных частиц» с очевидностью вытекает, что все так называемые «элементарные» частицы вещества вовсе не элементарны, а состоят из каких-то существенно более мелких частиц аналогично тому, как дома самой разной конструкции могут строиться из одинаковых кирпичей, размер которых существенно меньше размеров блоков, из которых строят дома. И, следовательно, задачей физики на самом деле является нахождение свойств этого нового кирпичика, а также нахождение принципов организации структур всех этих многочисленных «элементарных частиц вещества», которые вовсе не так уж и элементарны.

Отвергая даже возможность перехода к глубинному изучению явлений, Гейзенберг, а за ним и вся современная теоретическая физика отрицают бесконечную сложность материи вглубь, объявляют современную квантовую механику с ее комбинаторными методами, заимствованными у Специальной теории относительности, полным описанием изучаемых ею явлений.

Но вся наука говорит против утверждений Гейзенберга, а также Бора, Иордана и практически все современной физической школы. Неоднократно в науке возникали метафизические учения, которые ставили предел познанию. Так, например, совсем недавно полагали, что последней познаваемой частью природы является атом. Но пришло время, когда знания человечества о строении вещества настолько возросли, что атом предстал как сложное образование, составленное из многочисленных частей, находящихся в весьма сложном движении. В 19 в. одно время среди физиков был распространен взгляд, что в физике никаких новых областей явлений уже не может быть открыто, Это говорилось как раз накануне открытия радиоактивности.

Диалектический материализм, опираясь на всю историю развития науки и философии, учит, что материя бесконечна вглубь, что электрон так же неисчерпаем, как и атом.

Таким образом, приписывание «принципиального статистического» характера квантовой механике и приписывание ей полноты, которой она не обладает, есть попытка установления границ познания, а «принцип неопределенности» Гейзенберга есть своеобразный пограничный столб, за которым прекращается всякое движение человеческого познания.

В этом отношении в области квантовой механики мы имеем ярко выраженные ошибочные положения, проистекающие из ложных установок эмпириокритической философии. Тень эмпириокритицизма бежит за развитием квантовой механики с самой ее колыбели. Эта теория, по выражению все того же Гейзенберга, «оперирует только соотношениями между принципиально наблюдаемыми величинами», а поскольку внутренние движения материи сегодня не наблюдаемы, то они принципиально исключены из квантовой механики. Отсюда и результат.

Квантовая механика дала великолепные методы вычислений «принципиально наблюдаемых» величин – уровней энергии электронов, частот спектральных линий атомов и т.п. Однако теория ничего не может сказать о траекториях электрона в пределах атома, это было умышленно исключено с самого начала как нечто «принципиально не наблюдаемое». То, что умышленно исключено из теории, считается «качественно новыми закономерностями микромира». Однако приходится лишь с сожалением констатировать, что собственную ограниченность уважаемые ученые выдали за принципиальное устройство природы.

6.9. Сопоставление взглядов современной физической теории и диалектического материализма

Методологию современной физической теории можно представить как ее философию, как систему взглядов. Имеет смысл сформулировать основные положения такой системы и сопоставить их с известными положениями диалектического материализма, а также с известными положениями классической физики [7].

Одним из основных требований, предъявляемых к любым новым теориям современной физики, является соответствие новых выдвигаемых положений Специальной теории относительности Эйнштейна. Любые новые положения отвергаются сразу, если это требование не выполняется. Таким образом, Специальная теория относительности Эйнштейна фактически введена в ранг непогрешимого догмата. При этом, если обнаруживается несоответствие между следствиями, вытекающими из положений теории относительности и положениями диалектического материализма или положениями

классической физики, то выбор делается в пользу теории относительности, так как считается, что диалектический материализм устарел, а положения классической физики не могут быть применены к возникшей ситуации.

А такие разногласия есть. Космологические теории, базирующиеся на теории относительности, непосредственно приводят к «началу» Вселенной, отсчет времени при этом производится от «Большого Взрыва». По положениям диалектического материализма и классической физики никакого начала» быть не может, материя, а, значит, и Вселенная существуют вечно.

Теория относительности полагает, что энергия и материя эквивалентны, а диалектический материализм и классическая физика считают энергию и движение свойством, а не эквивалентом материи.

По современной физической теории существуют пределы, до которых можно делить материальные образования, этот предел обозначен делением на «элементарные частицы» вещества. Классическая физика эту проблему практически не затрагивает, а диалектический материализм полагает, что такого предела нет вообще: электрон так же неисчерпаем, как и атом.

Правильность теории в современной физике в значительно степени определяется по критерию внутренней непротиворечивости, т. е по отсутствию в новой теории внутренних нелогичностей и противоречий, хотя этот момент в самой теории относительности не выполняется: Специальная теория относительности категорически отвергает эфир, а Общая теория относительности того же автора, взявшая себе в основу все положения Специальной теории относительности, категорически настаивает на его существовании. Слов нет, внутренняя непротиворечивость – необходимое качество любой теории, однако диалектический материализм предполагает это качество необходимым, но не достаточным, так как нужно обеспечить еще соответствие теории всем известным опытным данным, ибо «точка зрения жизни, практики должна быть первой и основной точкой зрения познания» (Ленин [4, с. 145]).

Существующая физическая теория считает выдвижение постулатов на основании так называемых критических экспериментов допустимым и законным приемом. Подтверждение выводов, вытекающих из этих постулатов, какими-либо экспериментальными данными сразу поднимают эти постулаты до уровня абсолютной истины.

Диалектический материализм и классическая физика вообще избегают постулатов, а полученные на основании анализа многих экспериментальных данных выводы вводит в ранг лишь относительной истины, полагая, что каждое положение должно непрерывно уточняться по мере получения новых экспериментальных данных.

Современная физическая теория не считает обязательным выяснение физической сущности явлений, предполагая отсутствие внутреннего механизма явлений, отсутствие причинно-следственных взаимодействий частей внутри физических явлений, возводя вероятность и неопределенность в принцип устройства природы. Диалектический материализм, опираясь на положение о неисчерпаемости материи вглубь, предполагает наличие внутреннего механизма у любого явления на всех уровнях организации материи, обязательность причинно-следственных связей. А неопределенность рассматривает, в основном, как следствие не полного знания предмета, как невозможность учета всей бесконечной совокупности факторов, участвующих в каждом явлении.

Современная физическая теория стремится к максимальной абстракции, оторванности от реального мира, к созданию «безумных» теорий, превозносит математику как источник физических знаний о мире, математике придается особое и главенствующее значение в физических теориях. Материалистический подход требует максимальной реальности, для него главное – физическая сущность явлений, математике отводится подчиненная роль.

Поиск теоретических решений современная физика видит в направлении усложнения пространственно-временных искажений, что особенно ярко проявляется при проникновении в микромир. Материалистический подход предполагает, что пространство и время являются обобщенными всеобщими свойствами всей совокупности материальных образований, а физические процессы рассматриваются не как результат пространственно-временных искажений, а как результат скрытых форм движения материи. «Действительное единство мира состоит в его материальности, а эта последняя доказывается не парой фокуснических фраз, а длинным и трудным развитием философии и естествознания» (Ленин [4 с. 34]).

Современная теоретическая физика приходит к выводу о ненужности и даже принципиальной невозможности создания наглядных образов для явлений микромира, для структур

микрообъектов, полей и взаимодействий, откуда вытекает фактическая невозможность применения метода аналогий для моделирования явлений. Материалистический подход предполагает возможность и полезность наглядных моделей, разработки механизмов явлений на качественном уровне, что предполагает широкую возможность применения аналогий. Эта возможность особенно ценна при анализе и моделировании объектов и явлений микромира.

Современная теоретическая физика не признает существования среды во внутриатомном и космическом пространстве, хотя допускает существование «физического вакуума», совершенно непонятно устроенного и непонятно соотносящегося с веществом и силовыми полями. «Волны материи» в современной физике фактически исключают наличие какого-либо материала для образования самих этих волн. Материалистический подход не мыслит существования движения, в то числе волн без среды, образующей эти волны, поэтому однозначно требует признания наличия такой среды.

Наконец, новая физика 20-го в. в своих основных положениях еще в начале века порвала с традициями классической физики, фактически отказалась от ее традиций, от преемственности этапов, от развития по линии углубления в материю. Однако можно констатировать, что основные этапы развития классической физики шли как раз по углублению в уровни организации материи: от веществ к молекулам, от молекул к атомам, от атомов к элементарным частицам вещества. Таким образом, каждый такой переход – физическая революция – характеризуется введением в рассмотрение новых, все более мелких элементов организованной материи, из которых, как оказывается, состоят уже освоенные физической наукой материальные образования. Одновременно введение таких более мелких по размерам и по массе элементов позволяло выяснить структуру этих уже освоенных материальных образований: введение атомов позволило выяснить структуру молекул, а введение элементарных частиц вещества выяснить структуру атомов. Подобный же подход должен теперь позволить выяснить структуру самих элементарных частиц.

Таким образом, расхождения между современной физической теорией и положениями диалектического материализма и классической физикой носят принципиальный характер. Но из этого факта вовсе не вытекает, что диалектический материализм и методы классической физики устарели и не могут быть с успехом применены в дальнейшем,

чего не скажешь о современной физической теории. И для того, чтобы в этом утвердиться, нужно вспомнить, что такое наука и для чего она нужна.

6.10. Наука и лженаука

Что такое наука? Наука это поиск новых объективных фактов, их систематизация и выявление на этой основе объективных законов природы, на базе которых возникают новые направления исследований и новые технологии. А доведение уже установленных, тем более «общепризнанных» истин до широкой массы это не наука, а преподавание, просвещение или прямой обман, что угодно, но не наука. Чтобы разобраться в том, что есть наука, а что есть лженаука, нужно понять роль естествознания для общества.

Человек живет в природе и для выживания он должен учитывать ее объективные законы. Сам факт того, что он еще жив, говорит о том, что открытые ранее основные законы природы людьми учтены верно, иначе человечество давно погибло бы. Но природа бесконечна в своем разнообразии, поэтому ситуации могут меняться, и природу нужно изучать как объективную реальность, а не выдумывать ее. В этом суть материалистической методологии.

Люди нуждаются в ***предметах потребления***, которые надо сделать, готовыми они не бывают. Для этого ***используются орудия труда***, которые есть часть ***технологий***, а технологии основываются на законах ***природы*** и используют природное сырье. И здесь тоже необходим материалистический подход, заставляющий изучать природу такой, как она есть, нравится это кому-то или не нравится, не играет роли. Пытаться подменить эту объективную необходимость выдумками – постулатами, принципами, аксиомами или божественным промыслом означает принимать желаемое за действительное, а это рано или поздно отомстит самыми разнообразными негативными последствиями – технологическим консерватизмом и отсутствием новых технологий, исчерпанием сырья и энергоносителей, а далее – прямым голодом и катастрофами.

Таким образом, наука обязана изучать природу для реализации двух целей – 1) прогнозирования ее состояния, чтобы минимизировать возможные негативные последствия от природных катаклизмов и 2) для

создания технологий, необходимых для производства предметов потребления. И та, и другая цели требуют объективного изучения природы, а это и есть материализм.

О предмете науки достаточно сказано в [8:

«Наука, сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация *объективных* (курсив мой – *В.А.*) данных о действительности; одна из форм человеческого сознания. ...Понятие «Н.» включает в себя как деятельность по получению нового знания, так и результат этой деятельности – сумму полученных к данному моменту знаний, образующих в совокупности научную картину мира.

...Непосредственные цели «Н.» – описание и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения на основе открываемых ею законов, т.е. в широком смысле – теоретическое отражение действительности».

Далее говорится, что в науке получение знаний образует ее главную и непосредственную цель.

Из формулировки предмета науки вытекает, что ученые должны заниматься поисками новых фактов (деятельность по получению нового знания) и теоретическим обобщением полученных объективных знаний и на этой основе делать предсказания о новых явлениях, т.е. определять методологию их поиска.

Поскольку наука является непосредственным участником современного производства, то можно добавить, что у нее имеется еще задача по воплощению ее достижений в технологии. Последнее является предметом уже не фундаментальной, а отраслевых наук. Без внедрения в технологии рано или поздно фундаментальные знания утрачиваются.

К сожалению, предмет лженауки в БСЭ не определен, что, в принципе, позволяет вольно трактовать это понятие. Однако можно полагать, что лженаука есть антитеза науке, и ее задача – выработка не объективных, а субъективных знаний, выдумка «законов», соответствие которых объективной действительности не обязательно.

В основе всего естествознания лежит физика, а в основе всей физики физическая теория. Какова теория, таковы будут и направления исследований. Но прикладники, обязанные решать прикладные задачи, не могут оставаться равнодушными к тому, что делается в теоретической физике, потому что от этого зависят технологии.

Идеалистический подход, основанный на абстракциях, не позволяет прикладникам решать насущные задачи современности, поэтому кризис обостряется.

К настоящему времени появилось множество самодеятельных авторов, которые пытаются решить частные и общие проблемы естествознания, не решаемые официальными научными учреждениями. Нужно отметить, что многие из этих авторов, к сожалению, не владеют научной методологией, их суждения поверхностны, они совершают многочисленные ошибки, которые быстро обнаруживаются профессионалами. Однако сам факт появления таких авторов говорит о неудовлетворительном состоянии науки и, прежде всего, науки фундаментальной, к которой у многих и, в первую очередь, у прикладников накопилось немало претензий. В новых теориях, которые пытаются создать самодеятельные авторы, противоречий с ньютоновской механикой и квантовой механикой обычно не возникает, с теорией же относительности Эйнштейна противоречия возникают, и они чаще всего носят антагонистический характер. И особенно эти противоречия обострились в последние два десятилетия, когда множество авторов стало уделять внимание проблеме физического вакуума и эфира.

Однако сегодня существуют некоторые методологические установки, которые, по мнению их создателей, позволяют быстро отличить ложную теорию от истинной. Так, если хотя бы одно положение новой теории входит в противоречие с каким либо положением ньютоновской механики, СТО или квантовой механики, то теория считается ложной и отвергается с ходу. Полученные в новой теории формульные выражения обязаны, в частности, соответствовать принципу «лоренцовой инвариантности», в соответствии с которым любые уравнения физики должны быть неизменны по отношению к преобразованиям Лоренца, лежащим в основе СТО, и тем самым сохранить свой вид в любой подвижной или неподвижной системе координат.

Никакая теория, так или иначе, не соответствующая СТО, не может быть признана научной. И на эту тему в 1964 г. было даже выпущено закрытое Решение секции астрономии и математики АН СССР, в соответствии с которым не разрешалось критиковать теорию относительности Эйнштейна, а понятие «эфир» – мировая среда объявлялось антинаучным, потому что понятие эфира было отвергнуто

Специальной теорией относительности как абсолютно не соответствующее всем ее исходным постулатам. Это Решение не отменено до сих пор, и ни один научный журнал не принимает ни одной статьи, в которой есть упоминание слова «эфир» или в чем-то имеется несогласие с теорией относительности Эйнштейна. Критика теории относительности, широко развернутая в научных журналах в пятидесятые годы, полностью исчезла с их страниц уже с начала шестидесятых годов.

В то же время, не будучи в состоянии объяснить накопившиеся в теории противоречия, многие так называемые ученые, облеченные самыми высокими научными званиями и регалиями, кинулись в религию, что позволяет им все объяснять божественным промыслом, сваливая на Бога ответственность за свое бессилие. Это стыкуется и с интересами церкви и с интересами новоявленной буржуазии, пытающейся отобрать у народа последнее, не вкладывая в поиски новых направлений никаких инвестиций, поскольку наука – это только расходы, доходы от нее будут не скоро. О том, что такая смычка происходит на наших глазах, свидетельствуют, например две Международные конференции, проведенные в МВТУ им. Баумана в 2003 гг. под руководством ректора МВТУ Федорова, на которых выступали церковные иерархи, всячески одобряющие это направление. Они рассказывали про чудесные явления, не упоминая о том, что всякое чудо есть всего лишь физическое явление, механизм которого пока не понят.

Но это не все. Захватившие командные позиции в науке псевдонаучные школы оберегают свою кормушку, третируют всякого, кто осмеливается искать объективную истину взамен тех ложных и антинаучных положений, на которые эти школы опираются. А в Российской Академии Наук даже создана специальная Комиссия по борьбе с лженаукой, председателем Комиссии является академик Сибирского отделения РАН Э.К. Кругляков, а известный академик РАН В.Л. Гинзбург является инициатором создания и членом этой Комиссии.

Все это означает, что в фундаментальной науке и, в первую очередь в ее основе – теоретической физике назрел глубокий кризис, и сегодня физическая фундаментальная наука находится в тупике. Это следует из того, что в ней накопилось множество проблем, которые она оказалась решить не в состоянии. Главные из них – полное непонимание того, как устроена природа, что является основой строения материи, физических

явлений и каков их внутренний механизм. Следствием этого непонимания является все больший отрыв фундаментальной науки от прикладных направлений, от практического применения ее результатов, это и является главным признаком кризиса, поразившего современную фундаментальную науку.

Выходом из создавшегося положения является только кардинальная смена всей методологии фундаментальной науки, переход ее на материалистические методы исследований в соответствиями с положениями диалектического материализма.

Выводы

1. Целью развития современной физической теории считается не познание закономерностей реального физического мира, а математическое объединение в одно общее уравнение математических описаний фундаментальных взаимодействий. В физической теории преобладает феноменология, математическое описание превалирует над физическим смыслом, внутренние структур материальных образований микромира не рассматриваются вообще.

2. Современная физическая теория в своей основе постулативна, в ней укоренился аксиоматический метод, когда исходные положения принимаются без должного обоснования, процессы сводятся не к движениям материи, а к пространственно-временным искажениям.

3. В современной теоретической физике имеет место направленный подбор фактов под господствующую теорию.

4. В соответствии с положениями современной физической теории пространство, время и энергии оказываются не свойствами материи, а ее заменителями.

5. «Принцип неопределенности», возведенный в ранг закона, наложил принципиальное ограничение на возможности познания внутренних процессов микромира.

6. Дальнейшее развитие естествознания по пути, на котором находится современная теоретическая физика принципиально невозможно.

7. Выходом из создавшегося положения является только кардинальная смена всей методологии фундаментальной науки, переход ее на материалистические методы исследований в соответствиями с положениями диалектического материализма.

Глава 7. Некоторые положения материалистической философии науки

7.1. Общественное производство и цели науки

Человек является частью ***природы***, живет в природе, целиком зависит от нее и, для того, чтобы существовать, должен понимать окружающую его природу и взаимодействовать с ней, получая от природы все для этого необходимое. Ничего готового природа людям не дает, все необходимое достается знаниями и трудом, которые и делают человека – homo sapiens – *человеком разумным*. Поэтому человек должен понимать устройство природы, знать ее законы, иначе его существование в природе будет неустойчивым.

Отдельному человеку существовать в природе невозможно, поэтому люди объединяются в роды, племена, народы, т. е. в ***общество:*** коллективно значительно легче противостоять всевозможным невзгодам и легче наладить производство ***предметов потребления***. Таким образом, возникает ***общественное производство***, которое оказывается тем эффективнее, чем лучше в нем налажено ***разделение трудового процесса*** между его участниками и чем больше заинтересованы участники трудового процесса в результатах своего труда.

Для того чтобы производить предметы потребления, нужны ***средства производства*** (орудия труда или техника), которые реализуют определенную ***технологию***. Для создания же технологии нужно ***естествознание***, дающее объективные сведения о ***природе***. ***Природные ресурсы*** являются материальной базой технологий, средств производства и предметов потребления (рис. 8.1).

Общественное производство предметов потребления представляет собой единую структуру, в которой природа, естествознание, технологии, средства производства и сами предметы потребления составляют единую цепь, замыкаясь на природу: для изготовления предметов потребления необходимо природное сырье, после использования предметов потребления это сырье в переработанном виде возвращается в природу; для изготовления предметов потребления нужны орудия труда или в более позднее время – машинная техника, которая реализуют определенную технологию; технология строится на основе знаний, добытых естествознанием, естествознание получает свои знания на основе объективного изучения природы. Но по мере своего

развития естествознание начинает направленно выискивать в природе недостающие сведения, технология предъявляет к естествознанию свои требования, орудия труда -- машины предъявляют к технологии дополнительные требования, предметы потребления предъявляют к орудиям труда свои требования. И, наконец, природа, ко всем звеньям этой цепи предъявляет свои требования, современная экологическая ситуация является тому примером.

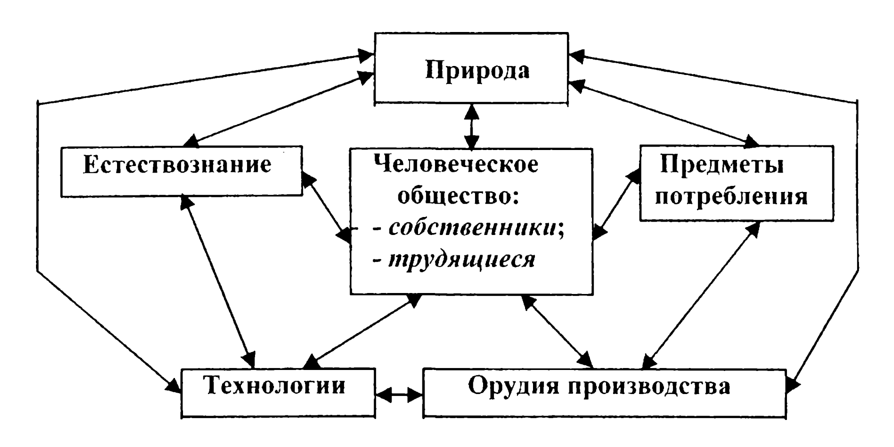

Рис. 7.1. Структура общественного производства

Таким образом, все звенья производственной цепи охвачены прямыми и обратными связями:

– для существования людям нужны ***предметы потребления***, исходным материалом для которых является природное сырье и природная энергия (прямая связь), после использования предметов потребления, преобразованные сырье и энергия возвращаются в природу (обратная связь);

– предметы потребления возможно изготовить только с помощью ***орудий производства*** (прямая связь), но сами предметы потребления оказывают влияние на выбор орудий производства (обратная связь);

– орудия производства являются конечным звеном определенных ***технологий*** и целиком от них зависят (прямая связь), но конкретный выбор орудий производства оказывает влияние и на выбор конкретных технологий (обратная связь);

– технологии определяются уровнем знаний о природе, т.е. состоянием ***естествознания***, а также производственными возможностями общества (прямая связь), но потребности технологий заставляют изучать природу направленно (обратная связь);

– естествознание определяется объективными законами ***природы*** (прямая связь), но из природы выбираются только те данные, которые нужны для общественного производства, а также данные, необходимые для общей ориентации человека в природе (обратная связь). Знания, не освоенные технологиями, со временем неизбежно утрачиваются.

Элементы общественного производства – природные ресурсы, естествознание, технологии, средства производства и предметы потребления добываются, создаются и используются людьми, т.е. человеческим ***обществом***. Без участия человека ни одно из звеньев общественного производства, кроме самой природы, существовать не может, и все общественное производство и сами люди целиком зависят от природы.

В совокупности все звенья рассмотренной производственной цепи являются ***производительными силами***.

Отношения между группами людей, обеспечивающими производство, есть ***производственные отношения***, которые могут способствовать, а могут тормозить развитие производительных сил. Эти группы по отношению к производству состоят из:

– собственников элементов производства, интересы которых являются доминирующими при создании производства;

– трудящихся – непосредственных исполнителей, участников и организаторов производства, интересы которых также учитываются при создании производства, но они не являются доминирующими.

Собственники и трудящиеся по отношению к производству выполняют определенные функции, но у них различное правовое отношение к элементам производства и к результатам производства – ***предметам потребления***. Именно это различие по мере развития производства оказывается основным фактором, порождающим конфликты между ними, ускоряющим развитие производства на одних этапах и тормозящим развитие производства на других этапах.

К естествознанию, как к исходному элементу общественного производства, все это имеет прямое отношение. Естествознание, накапливая данные о природных явлениях и законах, подготавливает почву для создания новых высокопроизводительных технологий,

которые реализуются с помощью новых орудий производства. Растет производительность труда, появляется возможность улучшения благосостояния всех людей. Однако при наличии частной собственности на элементы производства благосостояние членов общества растет не равномерно: большая доля достается собственникам элементов производства, и на этой основе возникает социальная напряженность, которая заканчивается очередной социальной революцией – становлению новой общественно-экономической формации, в которой собственность на элементы производства становится более обобществленной, перешедшей из частной собственности в общественную. Тогда противоречие на время снимается, пока в новой формации не произойдет то же самое.

После очередной социальной революции, которая производит передел собственности на элементы общественного производства в пользу исполнителей, производительные силы начинают развиваться ускоренно. Это же касается и естествознания, которое вскоре после победы очередной социальной революции начинает ускоренно развиваться, подготавливая почву для создания новых высокопроизводительных технологий. Примером является бурное развитие науки в Англии с конца 17 в., во Франции после победы буржуазной революции 1793 года, и в СССР после победы социалистической революции в 1917 г.

Наоборот, контрреволюционные перевороты разрушают производительные силы, и здесь примером является сегодняшнее состояние России, обратившей свое развитие вспять – от социализма к капитализму: в производстве главной стала задача не сделать, а продать, в науке основной задачей стало не найти новые направления и открытия, а изображать научную деятельность и охранять «интеллектуальную собственность». Наука деградировала.

Отсюда видно, что в отношении к развитию науки разные классы проявляют различную заинтересованность. Больше всего должны быть заинтересованы исполнители производства, но лишь в той мере, в которой достижения науки не приведут их к еще большему обнищанию, ибо повышение производительности труда способно привести к сокращению рабочих мест. Организаторы и управляющие производством тоже заинтересованы в развитии науки, но тоже в той степени, в которой это не скажется на их личном положении. А собственники элементов производства заинтересованы в развитии науки

только постольку, поскольку они смогут увеличить свои доходы, но не настолько, чтобы рисковать потерять все в результате социальной революции, являющейся прямым следствием развития производительных сил: над ними висит дамоклов меч лишения своих привилегий в результате передела собственности. Отсюда и линия их поведения по отношению к развитию науки, включая естествознание. Таким образом, у всех классов вырабатывается двойственное отношение к научному прогрессу, но у каждого по своей причине.

Тем не менее, научные заделы создаются учеными во все времена, в том числе и в кризисные, и именно эти заделы оказываются той базой, на которой после разрешения кризиса общественных отношений будет развиваться производство.

7.2. Материализм и идеализм в естествознании

К философии у многих естествоиспытателей сложилось пренебрежительное отношение как к науке бесполезной, ничего не дающей. Еще Энгельс заметил [1, с 179]:

«Естествоиспытатели воображают, что они освобождаются от философии, когда игнорируют или бранят ее. Но так как они без мышления не могут двинуться ни на шаг, для мышления же необходимы логические категории, а эти категории они практически заимствуют либо из обыденного общего сознания так называемых образованных людей, над которыми господствуют остатки давно умерших философских систем, либо из крох прослушанных в обязательном порядке университетских курсов по философии (которые представляют собой не только отрывочные взгляды, но и мешанину из воззрений людей, принадлежащих к самым различным и по большей части к самым скверным школам), либо из некритического и несистематического чтения всякого рода философских произведений, – то в итоге они все-таки оказываются в подчинении у философии, но, к сожалению, по большей части самой скверной, и те, кто больше всех ругает философию, являются рабами как раз наихудших вульгаризированных остатков наихудших философских учений».

На самом деле, философия для естествоиспытателей необходима потому, что она дает общий подход к пониманию общих законов устройства и развития природы и общества, учит постановке целей

исследований и способам их решения. Здесь уместно вспомнить высказывание В.И.Ленина о том, что «Кто берется за частные вопросы без предварительного решения общих, тот неминуемо будет на каждом шагу бессознательно для себя «натыкаться» на эти общие вопросы. А натыкаться слепо на них в каждом частном случае значит обрекать свою политику на худшие шатания и беспринципность» [2, с. 368].

Поэтому было бы крайне желательно, чтобы все естествоиспытатели руководствовались в своей деятельности не «наихудшими вульгаризированными остатками наихудших философских учений», а философией, отражающей реальные закономерности организации и развития природы и общества, т. е. философией материалистической и вытекающей из нее материалистической методологии.

На протяжении всей истории естествознания в нем борются два главных философских направления – материализм и идеализм [3]. В чем их суть?

Основой материалистического мировоззрения является признание первичности и объективности материи и вторичности сознания. Это означает, что материализм исходит из того, что материя, природа объективна, существует независимо от нашего сознания и человек, являясь частью природы, если он хочет использовать ее силы, должен изучать природу такой, как она есть, и делать из этого для себя выводы. Тем самым, его представления о природе, его сознание будут вторичны. И если в результате столкновения с природными явлениями человек откроет для себя новые стороны, он должен быть готов изменить свои представления, уточнить их, а возможно и вовсе отказаться от них, заменив на другие.

При этом нужно не забывать, что полностью уяснить все явления природы и даже каждое отдельное явление во всей полноте он не сумеет никогда, его знания о каждом явлении и тем более обо всей природе будут всегда частичны, даже во многом поверхностны. Это принципиально и связано с тем, что каждое явление имеет бесчисленное множество сторон и качеств, изучить все их не хватит ни времени, ни сил. Поэтому человеку в его взаимодействии с природой всегда приходится выбирать то главное, на чем нужно, по его мнению, сосредоточиться. Поэтому его знания всегда были и будут неполны и всегда должны пополняться и развиваться.

Таким образом, при материалистическом подходе исследователь воспринимает природу такой, как она есть, и, если факты противоречат его представлениям о ней, он изменяет свои представления.

Основой же идеалистического мировоззрения, наоборот, является признание допустимости конструирования природы. Исследователь создает себе некоторое представление о природных явлениях, а затем доказывает, что природные явления соответствуют его представлениям о них. Здесь на первое место выступают идеи, а на втором месте явления природы. И если природные факты не соответствуют представлениям исследователя, то идеалист начинает искажать факты.

В этом плане современная теоретическая физика являет собой образец идеалистического образа мышления. И главным признаком этого является ее ***постулативность***.

В [4] дано объяснение, что такое постулат:

«...постулат (от лат. postulatum – требование) – предложение (условие, допущение, правило) в силу каких-либо соображений принимаемое без доказательств, но, как правило, с обоснованием, причем именно это обоснование и служит обычно поводом в пользу «принятия» постулата. Характер «принятия» может быть различным.

...При всей разнородности примеров общим для них является то обстоятельство, что, не жалея доводов, призванных убедить в разумности («правомерности») этого принятия предлагаемых нами постулатов, мы в конечном счете просто требуем (отсюда и этимология слова «постулат») этого принятия, в таких случаях говорят, что выдвигаемые на эту роль предложения «постулируются». В аксиоматическом методе предложение принимается в качестве истинного».

Из изложенного видно, как высока ответственность обоснования постулатов. Однако вся история развития естествознания в 20 столетии показывает, что авторы постулатов не утруждают себя ни обоснованием своих постулатов, ни ограничением их распространения, а просто сортируют под них природные явления, принимая то, что им нравится, т.е. то, что соответствует их постулатам, и, отвергая то, что их постулатам не соответствует. Пример – вся история с исследованиями эфирного ветра.

Но, может быть, это слишком строго, ведь были же примеры удачного выбора постулата?

Например, известно, что геометрия Евклида основана на пяти группах постулатов (сочетания, порядка, движения, непрерывности, параллельности). Пятый постулат (через одну точку, не лежащую на данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную данной) явился предметом ожесточенных дискуссий в 19 в. Противоположное утверждение Лобачевского, выдвинутое им в 1826 г., о том, что через одну точку, не лежащую на данной прямой, можно провести не одну, а, по крайней мере, две параллельные прямые, не совпадающие друг с другом, привело к появлению неевклидовой геометрии [5] (рис. 7.2).

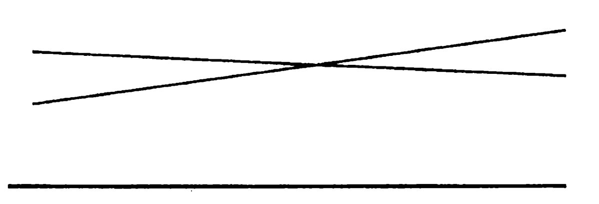

Рис. 7.2. По Лобачевскому через точку, лежащую в плоскости прямой, можно провести не менее двух не совпадающих прямых, параллельных данной прямой...

Появление этой геометрии было расценено современниками как переворот в геометрии, а сам Лобачевский был назван «Коперником геометрии». На этом примере видна роль постулативного метода построения теорий: ***каков постулат, такова будет и теория***.

На приведенном сопоставлении двух геометрий стоит остановиться подробнее.

Как известно, основой геометрии Лобачевского является измененная форма пятого постулата Евклида. В результате выдвижения постулата о том, что через точку, лежащую сне прямой, можно провести в общей плоскости, по крайней мере, две не совпадающие между собой прямые, параллельные данной, Лобачевский построил целую геометрию, последовательно пройдя доказательства всех теорем и нигде не войдя в противоречие. Спрашивается, эквивалентны ли обе геометрии – евклидова и неевклидова и каково их отношение к реальной действительности?

Ответ прост. Геометрия Евклида отражает реальную действительность, поскольку весь опыт естествознания показал, что через точку, лежащую вне данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную данной. Не было ни одного реального случая, чтобы это было не так. А это значит, что геометрия Евклида отражает реальный мир, и ее выводы и построения можно использовать для решения практических задач. Поэтому пятый постулат геометрии Евклида на самом деле не постулат, а вывод, следствие из опыта естествознания.

Неевклидова же геометрия Лобачевского основана на выдумке, постулате, не имеющем отношения к реальности, так как неизвестно ни одного реального случая, чтобы через точку, лежащую вне прямой, кому бы то ни было удалось провести даже две параллельные этой прямой линии, не совпадающие друг с другом, не говоря уже о множестве. Поэтому геометрия Лобачевского – пример логики, не имеющей никакого отношения к реальности, так же как и выводы из нее. Все это не более, чем игра воображения, демонстрирующая беспредельные возможности человеческой логики и фантазии.

Кстати сказать, Лобачевский первоначально вовсе не предполагал создавать свою знаменитую геометрию. Он ставил перед собой более скромную задачу – доказать от противного справедливость пятого постулата Евклида, т. е. путем отказа от него придти к логическому абсурду и тем самым доказать справедливость этого пятого постулата. Лобачевский не учел при этом, что всякая логика, замкнутая сама на себя, внутренне непротиворечива, поэтому подобная затея заранее была обречена на неудачу. Итогом этого незнания и явилось построение им целой новой «геометрии», с помощью которой в реальном мире ничего сделать нельзя.

На приведенном примере можно проследить еще за одной существенной деталью постулативного метода построения теорий.

Пятый постулат Евклида отражает реальный мир. Его постановка проста, легко понимаема, очевидна именно потому, что все мы вращаемся в реальном мире и, попросту говоря, привыкли к такому положению вещей. Измененный же пятый постулат в форме, предложенной Лобачевским, сложен, не очевиден и встречает сопротивление среди всех тех, кому его пытаются «доказать» именно потому, что обосновать его нельзя. Это значит, что наш обыденный опыт достаточно ценен, ибо он есть результат нашего непрерывного

пребывания в реальном мире. Это результат накопления знаний о реальной действительности и высокомерно пренебрегать им не следует.

Таким образом, геометрия Евклида отражает реальную действительность, поскольку весь опыт естествознания показал, что через точку, лежащую вне данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную ей. Это не постулат, а вывод из накопленного опыта практической геометрии. А геометрия Лобачевского – это абстрактная выдумка, пример теории, не вытекающей из опытных данных, пример идеалистического подхода к построению теории. Практически же геометрия Лобачевского оказалась забытой, поскольку она оказалась никому не нужной, ибо не имела никакого отношения к практике.

Рационально развивать теорию означает не только перепроверять ее логические построения для обнаружения логических ошибок, но и искать объекты и явления, которые с точки зрения этой теории являются невозможными. При этом всякая теория должна быть открыта для развития и дополнения и должна быть такой, чтобы практика не требовала изменения ее главных положений.

Невозможность объяснения многих новых явлений, накопленных естествознанием, приводит идеалистов к богоискательству, попыткам совместить науку и религию, к признанию наличия «чудес» и игнорированию так называемых «аномальных» явлений, т.е. явлений, представлений о сущности которых у них нет и которые самим своим фактом существования противоречат установившимся идеалистическим теориям. С сожалением следует отметить, что ряд так называемых «серьезных» ученых в настоящее время считают целесообразным объединение науки и религии.

Однако материалистами может быть сформулировано отношение к так называемым религиозным «чудесам» или к «аномальным» явлениям: «чудеса», так же как и «аномальные» явления, – это реальные явления, механизм которых еще не понят. Природа не знает чудес, в ней нет ничего «аномального», в ней нет никаких «парадоксов», все эти понятия – результат неполноты наших знаний. На самом деле все, что делается в реальном мире, может быть так или иначе объяснено самодвижением материи с учетом, разумеется, всех уровней ее иерархической организации.

Из изложенного следует, что именно практика, т. е. возможность применения теоретических результатов к прикладным задачам является

критерием истины. Ограниченность теории становится ясной, как только делается попытка применить ее к практике.

Никаких недоразумений не возникало бы и с постулатами, если бы они с самого начала объявлялись не постулатами, а гипотезами, т.е. предположениями, которые могут быть пересмотрены, если они начинают противоречить реальности.

«Практика, -- отмечал В.И.Ленин, – выше (теоретического) познания, ибо она имеет не только достоинство всеобщности, но и непосредственной действительности» [6, с. 195].

Отсюда же видно, что материалисты всегда будут стремиться к получению дополнительных фактов, которые могут заставить их уточнить теорию, если надо – изменить ее, если надо, то и отбросить ту, которая не соответствует новым фактам. Но отсюда же видно и то, что идеалисты будут всячески избегать учета новых фактов, не соответствующих их умозрительным построениям, и история естествознания показывает, что это действительно так. В этом плане борьба между материализмом и идеализмом всегда была жесткой, но та же история естествознания показывает, что всегда на всех этапах развития естествознания материализм рано или поздно одерживал победу. Победа материализма над идеализмом предопределена тем, что двигателем развития всегда являются прикладные нужды человечества, которые может обеспечить только материализм.

7.3. Гипотезы, теории и законы в естествознании

Как известно, в науке существуют гипотезы, теории и так называемые «законы», которым соответствуют природные явления

Что такое гипотеза и какова ее роль в развитии науки?

Гипотеза есть предугадывание чего-либо, например, предугадывание природы (сущности) явлений [7]. По выражению И.Канта, гипотеза – это не мечта, а мнение о действительном положении вещей, выработанное под строгим надзором разума. Являясь одним из способов выяснения фактов и наблюдений – опытных данных, гипотезы чаще всего создаются по правилу: «То, что мы хотим объяснить, аналогично тому, что мы уже знаем».

Гипотезы возникают на основе концепции и касаются обычно более частных областей, чем охвачено концепцией. Научные гипотезы по

своей логической роли являются связующим звеном между «знанием» и «незнанием», отсюда роль гипотез в процессах научного открытия: по своей логической роли гипотезы – это «форма развития естествознания, поскольку оно мыслит». Это сказал Ф.Энгельс [6, с. 207].

На огромную роль гипотезы для задачи «вскрывать законы развития» явлений указывал и Д.И.Менделеев [7, с. 151]:

«Таково свойство гипотез. Они науке и особенно ее изучению необходимы. Они дают стройность и простоту, каких без их допущения достичь трудно. Вся история науки это показывает. А потому можно смело сказать: лучше держаться такой гипотезы, которая может сказаться со временем неверною, чем никакой. Гипотезы облегчают и делают правильною научную работу – отыскания истины, как плуг земледельца облегчает выращивание полезных растений».

К гипотезам предъявляются следующие требования:

1) гипотеза должна соответствовать имеющемуся фактическому материалу;

2) гипотеза должна обладать общностью и предсказательной силой;

3) гипотеза не должна быть логически противоречивой.

Сформулированная гипотеза должна обладать предсказательной силой и подлежит проверке экспериментом. Гипотезы являются начальным условием появления теорий [9].

Теория в широком смысле – комплекс взглядов, представлений, идей, направленных на истолкование и объяснение какого-либо явления; в более узком смысле – высшая, самая развитая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности – объекта данной теории [10, с. 337-339; 11]. По словам В.И.Ленина «теоретическое познание должно дать объект в его необходимости, в его всесторонних отношениях...» [12, с. 193]. Теория отличается от концепции более узкой направленностью, но и большей глубиной проработки

По своему строению теория представляет внутренне дифференцированную, но целостную систему знания, которую характеризуют логическая зависимость одних элементов от других, выводимость содержания теории из некоторой совокупности утверждений и понятий, вытекающих из концепции и из опытных данных.

Основываясь на ***общественной практике*** и давая целостное, достоверное, систематически развиваемое знание о существенных связях и закономерностях действительности, теория выступает как наиболее совершенная форма научного обоснования и программирования практической деятельности. При этом теория не ограничивается обобщением опыта практической деятельности и перенесением его на новые ситуации, а связана с творческой переработкой этого опыта, благодаря чему теория открывает новые перспективы перед практикой. Опираясь на теорию, человек способен создавать то, что еще не существовало в действительности, но возможно с точки зрения открытых теорией объективных законов. При этом в ходе практического применения теория сама совершенствуется и развивается. «Практика выше (теоретического) познания, ибо она имеет не только достоинство всеобщности, но и непосредственной действительности» [6, с. 195].

К теории предъявляются те же требования, что и к гипотезам.

В структуре теории выделяются следующие основные компоненты:

1) исходную ***эмпирическую основу*** – множество зафиксированных в данной области фактов;

2) исходную ***теоретическую основу*** – множество теоретических допущений, постулатов, аксиом;

3) ***логику*** теории – множество допустимых правил вывода и доказательств;

4) ***основной массив теоретических знаний*** – совокупность выведенных в теории утверждений с их доказательствами.

Исходным материалом для теории является идеализированная ***модель*** реальности, требующая определенных допущений и идеализации, т.е. представлений о внутренней сущности явлений. Эти допущения и идеализация, также как и общая направленность теории зависят от философско-мировоззренческих установок и непосредственно отражают общее мировоззрение авторов теорий. Отсюда видна важность философской подготовленности ученых-теоретиков.

Материалистическая теория должна все явления объяснять самодвижением материи и отвечать на вопрос, почему явление устроено так, а не иначе. В этом плане так называемые «законы природы» должны являться следствием этого понимания, должны вытекать из теории. Эти следствия должны быть многократно сопоставлены с

фактическим материалом и быть им подтвержденными. И при этом должны быть обозначены границы применимости теории и ее следствий, ибо всякое положение может уточняться до бесконечности. Но в верной теории это уточнение не приведет к пересмотру ее основ, потому что на каждом этапе материалистическая теория, хотя и не полностью, но отражает реальное устройство мира.

С помощью теории формулируются так называемые «законы» материального мира. ***Закон есть необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями.*** Закон выражает необходимые связи между предметами, их составными элементами, между свойствами предметов и свойствами внутри них. Законы, выражающие существенную связь между сосуществующими в пространстве предметами, это законы функционирования (например, закон всемирного тяготения). Законы, выражающие тенденцию, направленность или порядок следования событий во времени есть законы развития.

«Понятие закона есть одна из ступеней познания человеком единства и связи, взаимозависимости и цельности мирового процесса» [6, с. 135].

Законы могут быть более общими, распространяющиеся на многие отрасли знаний, например, закон сохранения материи или закон сохранения энергии, или менее общими, действующими в ограниченной области и изучаемыми отдельными конкретными науками.

Одни законы выражают строгую количественную зависимость между явлениями, например, тот же закон всемирного тяготения или законы электромагнетизма, другие законы не поддаются математическому выражению, например, закон естественного отбора. Однако последнее утверждение не точно, поскольку затруднения здесь связаны всего лишь с неполнотой знаний. На основании познания законов достигается предвидение будущего, осуществляется претворения теории в практику.

Концепции, гипотезы, теории и законы есть звенья одной цепи познания природы.

7.4. Метафизика и диалектика. Относительность истины

Как известно, *метафизика* – это метод подхода к явлениям природы и общества как к отдельным, изолированным друг от друга и неизменным во времени. Метафизика обычно противопоставляется ***диалектике***, которая рассматривает явления в процессе их становления, развития и уничтожения и во взаимосвязями с другими явлениями природы.

В философской литературе установилось отрицательное отношение к метафизике как к ненаучному методу, неправомерно упрощающему действительность. В этом есть определенная доля истины, поскольку каждое явление на самом деле находится в непрерывном изменении и поскольку ни один предмет и ни одно явление не могут существовать изолированно от других предметов и явлений.

Однако одновременно следует заметить, что попытка проанализировать любой предмет или явление во всем многообразии их качеств, да еще с учетом всех изменений и во взаимосвязи со всеми другими предметами и явлениями заранее обречена на провал: число свойств у каждого предмета и у любого явления бесконечно велико, число взаимодействующих с ними окружающих других предметов и явлений тоже бесконечно велико, и учесть все их невозможно. А поэтому описание любого предмета или явления носит ограниченный характер и, следовательно, метафизично. То же относится и к любым исследованиям.

Из изложенного следует, что при изучении явлений метафизический подход так же необходим, как и диалектический метод, и что они должны рационально сочетаться.

Хороший пример в этом вопросе дают соотношения статики и динамики в механике.

Как известно, изучение механики начинается со ***статики*** – раздела, посвященного изучению равновесия материальных тел под действием сил. Статику разделяют на геометрическую и аналитическую. ***Геометрическая статика*** основывается на представлениях о *механической системе*, как о некоторой геометрической совокупности расстояний между материальными точками. Эти расстояния выражены частями механической системы, представляющими абсолютно твердое тело, не подверженное никаким деформациям.

К основным понятиям статики относятся понятия о силе, о моменте сил относительно центра и относительно оси и понятие о паре сил. Силы в механической системе приложены к отдельным ее точкам. Если к такой точке приложены две силы, действующие под некоторым углом, то они складываются по правилу параллелограмма. Эти силы уравновешиваются только тогда, когда они направлены точно в противоположные стороны и равны по величине. Прибавление или вычитание уравновешенных сил ничего в такой системе не меняет.

Аналитическая статика основывается на тех же представлениях, но описывает состояние механической системы в виде некоторой системы уравнений.

Необходимые и достаточные условия равновесия упруго деформируемых тел, а также жидкостей и газов рассматриваются соответственно в ***теории упругости***, ***гидростатике*** и ***аэростатике***.

В статике отсутствует понятие движения тел, ускорения и силы, связанные с инерцией масс, которые являются предметом ***динамики*** – раздела механики, посвященного изучению движения материальных тел под действием приложенных к ним сил. В основе динамики лежат ***три закона Ньютона***. ***Первый закон (закон инерции)*** утверждает, что материальная точка находится в состоянии покоя или равномерного движения, если на нее не действуют никакие внешние силы; ***второй закон*** устанавливает, что при действии силы тело получает ускорение пропорциональное величине силы и обратно пропорциональное ее массе; ***третий закон*** устанавливает равенство сил действия и противодействия. Здесь появляется понятие о ***количестве движения***.

Задачи, связанные с вращением и криволинейными траекториями тел, являются результатом развития второго закона Ньютона. Здесь появляются представления о ***моменте инерции***, ***моменте количества движения*** и т. п.

На базе этих представлений позже были развиты представления об ***относительном движении***, в котором пришлось учитывать ***переносную и кориолисову силы инерции***. А еще позже были сформулированы такие теории, как ***теория колебаний***, ***теория устойчивости движения***, ***теория удара***, ***механика тел переменной массы*** и пр.

При этом при решении каждой конкретной задачи исследователю приходится формулировать ***граничные условия***, чтобы отрешиться от всей системы внешних воздействий, а также ***начальные условия***, чтобы

отрешиться от тех процессов, которые имели место в системе до начала рассматриваемого этапа движения тела. Таким образом, имеет место ***этапность*** развития представлений об изучаемом явлении: сначала представление о статическом устройстве системы, а точнее об его физической модели, затем представление о формах ее движении, затем представление о граничных и начальных условиях этого движения, затем представления о сопутствующих этому движению обстоятельствах, например, о трении в местах соединения частей системы и т. д. И на каждом этапе этого рассмотрения приходится обосновывать тот круг явлений, который учитывается, потому что учесть все обстоятельства, связанные с каждым этапом, невозможно в принципе. Это и есть метафизика. Но сам факт поэтапного уточнения поведения системы по мере учета ее динамики с привлечением все большего числа обстоятельств есть диалектика. Из приведенного примера видна принципиальная ***необходимость сочетания методов метафизики и диалектики***, а вовсе не их противопоставления.

К этому же вопросу примыкает проблема абсолютной и относительной истин.

Абсолютная и относительная истины – философские понятия, отражающие процесс познания реальной действительности. ***Диалектический материализм*** рассматривает познание как исторический процесс движения от незнания к знанию, от знания отдельных явлений, отдельных процессов к более полному знанию. На примере развития механики это хорошо видно. Однако то же происходит во всех областях знания.

На каждом этапе развития мы узнаем любой предмет или явление лишь частично, да еще в зависимости от поставленной исследователем цели. Смена цели вполне может привести к смене представлений о предмете, когда будут изучаться не те стороны предмета, которые были изучены в связи с ранее поставленной целью, а другие. Это справедливо для всех предметов и явлений применительно к любым уровням организации материи.

Анализируя процесс познания, Ленин заметил, что «В теории познания, как и во всех других областях науки, следует рассуждать диалектически, т. е. не предполагать готовым и неизменным наше познание, а разбирать, каким образом из незнания является знание, каким образом неполное, неточное знание становится все более полным и точным»[12].

К этому можно добавить, что никакая область науки не должна останавливаться в своем развитии. Наука, переставшая систематически развиваться, перестает быть наукой, вырождаясь в систему догм, заведомо ограниченных по их применимости. Именно это и произошло с теоретической физикой, призванной быть флагманом естествознания, а вместо этого ставшей барьером на пути его развития.

То, что произошло с теоретической физикой в XX столетии нельзя даже приравнять к метафизике, которая является начальным этапом любых исследований. Современная теоретическая физика просто отказалась от самой физики и поэтому вообще не может считаться наукой.

7.5. Факты и их трактовка

Как справедливо заметил советский изобретатель радиолокатора П.К.Ощепков в своей книге «Жизнь и мечта» [13, с. 151-176], ни один факт сам по себе ничего не значит, потому что каждый факт дает лишь отношения величин друг к другу. Один и тот же факт восхода и захода Солнца, наблюдавшийся тысячелетиями, истолковывался самым различным способом. То же относится и к любому другому изолированному факту.

Так же, как через ограниченное количество точек на листе бумаги может быть проведено бесчисленное множество плавных кривых высшего порядка, любое конечное число фактов может вписываться в бесчисленное множество теорий. А, кроме того, каждый факт не имеет полной достоверности, поскольку имеются погрешности наблюдений, пристрастность наблюдателя и неучтенные факторы, сопутствующие любому эксперименту. Для повышения достоверности нужно учитывать все больше параметров, как самой системы, так и окружающей среды и других систем, взаимодействующих с исследуемой.

По отношению к любому факту возникают следующие проблемы:

1) установление степени достоверности самого факта;

2) выделение причин, породивших данный факт;

3) трактовка факта;

4) формулирование следствий, вытекающих из факта.

Нужно заметить, что далеко не всегда исследователи объективно относятся к достоверности полученных ими или наблюдаемых фактов.

Приходится признать, что не все экспериментальные факты, которые считаются «хорошо установленными», на самом деле являются таковыми. Например, по отношению к экспериментам с эфирным ветром, который был проведен Майкельсоном и Морли, в науке установилось мнение о нем, как о «нулевом результате», т. е. как об экспериментальном подтверждении отсутствия эфирного ветра и тем самым об отсутствии эфира в природе. Между тем, более поздние и более тщательные эксперименты, проведенные тем же Морли совместно с Миллером, а затем Миллером и еще позже самим Майкельсоном дали положительный результат, который ***не был признан «научной общественностью»***. С тех пор ***считается***, что «нулевой результат» экспериментов Майкельсона и Морли – хорошо установленный факт, хотя на самом деле для такого утверждения не только нет оснований, но это есть прямая ложь, научный подлог. К сожалению, подобных случаев немало.

При анализе фактов результатов различных экспериментов всегда возникает проблема установления причины по полученным следствиям. И здесь следует отметить, что однозначно этого сделать нельзя, так как к одному и тому же следствию может привести различная комбинация причин. Здесь можно привести простой арифметический пример. Одно и то же число можно получить, суммируя любое количество исходных чисел, например, $1 + 6 = 7$; $2 + 5 = 7$; $3 + 4 = 7$ и т. д. Имея результат – 7, невозможно однозначно установить, какие именно слагаемые дали этот результат. Факт налицо, а причины без дополнительных оговорок или сопоставления с другими фактами установить нельзя.

Меняя условия проведения эксперимента, можно добиться изменения следствий при сохранении тех же причин, потому что сами условия, в которых протекает изучаемое явление, также выступают в качестве причин этого явления, хотя, может быть, и менее существенных, чем главная его причина. Таким образом, выделение некоторого определенного фактора, как основной причины рассматриваемого следствия, достаточно условно и всегда должно тщательно обосновываться и многократно перепроверяться.

Поэтому для установления причины необходимо в широких пределах варьировать условия экспериментов с тем, чтобы реально выявить те основные факторы, которые должны приводить к нужному результату, и определить те условия, при которых обеспечивается их повторяемость. Очень часто в экспериментах пренебрегают внешними

условиями, например, влиянием температуры, влажности, всевозможных полей, оказывающих влияние на ход эксперимента. А в результате и выводы о реальных причинах, вызывающих полученные результаты, оказываются неверными.

Особо следует остановиться на ***трактовке*** полученных экспериментальных результатов. Как правило, сама постановка экспериментов, если только речь не идет о случайных находках, что тоже бывает, готовится на основании некоторых теоретических соображений. От эксперимента исследователи ждут определенного результата, и когда ожидаемый результат получен, то сообщается о том, что теория, на основании которой получен эксперимент, подтверждена. Однако на самом деле это неверно в корне, потому что один и тот же результат может быть предсказан разными теориями, число их принципиально не ограничено.

Так, поставленные для подтверждения теории относительности эксперименты, успехи которых однозначно трактуются как «блестящие» подтверждения именно этой теории, на самом деле более или менее соответствуют так называемым «преобразованиям Лоренца», которые дали основу математическому аппарату теории относительности.

Однако, как уже упоминалось, сами эти преобразования были получены Лоренцем за год до создания теории относительности и исходили из совершенно противоположных посылок: теория относительности Эйнштейна отвергла эфир, а теория Лоренца исходила из наличия в природе эфира. Так какую же теорию «подтверждают» результаты экспериментов, Эйнштейна или Лоренца? Поэтому ***эксперименты, давшие отрицательный результат, исходную теорию уничтожают, а давшие положительный результат не подтверждают теорию, а всего лишь не противоречат ей.***

Таким образом, трактовка факта должна производиться не только на основе исходной теории, но и из всего опыта, накопленного естествознанием, и из его материалистической философии, проверенной многолетней практикой.

И, наконец, следствия, вытекающие из трактовки результатов эксперимента, должны давать, в свою очередь, повод для постановки новых экспериментов, для построения новых гипотез и теорий, для создания новых устройств и применения их в прикладных областях.

Ибо фундаментальная наука, тем более, такая, каковой является естествознание, служит для того, чтобы из нее, в конце концов, проистекала практическая польза для человека.

7.6. Причинность и случайность в естествознании

В мире действует непрерывная цепь причинно-следственных взаимодействий: совокупность причин приводит к некоторому следствию, но само это следствие является причиной для последующей цепочки следствий. Мир есть закономерное движение материи, и наше сознание, будучи продуктом природы, в состоянии только отражать эту закономерность. Однако фатальности в причинно-следственных отношениях нет, так как во многих случаях можно вмешаться в ход событий и изменить состав причин, добавив или убавив их, тем самым, изменив следствие в нужном направлении.

Взаимоотношения ***причинности*** и ***случайности*** всегда были одним из важных моментов познания. В любом явлении общее количество взаимодействующих элементов бесконечно велико, и поэтому все их учесть невозможно. Однако в большинстве случаев решающим, основным является ограниченное количество элементов, и их взаимодействие может быть реально прослежено. Тогда становится понятным, какие взаимодействия и каких именно элементов выступают как причины явления, а какие оказываются следствием этих причин. При этом ***причины всегда предшествуют следствию*** и исключений здесь быть не может. Следствие всегда появляется ***после*** причин и никогда до них. Если такое все же случается, то это означает, что существует другая, возможно неявная цепь причин, которая и вызывает это следствие, а то, что внешне кажется причиной, таковой не является.

Наличие некоторой неопределенности в цепи причинно-следственных отношений говорит о неполноте исследования причин. Причина никогда не существует в чистом виде, она сопровождается другими скрытыми причинами или условиями. Именно потому, что учесть все взаимодействующие элементы в явлении невозможно, в следствиях могут проявляться отклонения от тех значений, к которым приводят основные причинные факторы. Про такие отклонения принято говорить, что они случайны. На самом деле они являются следствием неучтенных факторов, влияющих на общий результат, и задача

исследователя заключается в отделении одних причин от других и установлении закономерных причинно-следственных отношений в явлениях.

Существует множество методов, с помощью которых такие «случайные» величины могут быть отброшены. Одним из таких методов является статистическая обработка результатов измерений. Усредняя результаты большого числа измерений, можно выделить повторяющиеся систематические результаты и отфильтровать несистематические, тем самым, отделив основной результат от «случайных» воздействий.

Следствие, являясь результатом причины, в свою очередь влияет на состояние причины. Для того чтобы вызвать некоторое следствие, причинный фактор должен затратить некоторую энергию, тем самым ослабляясь. Здесь имеет место ***отрицательная обратная связь***, которая далеко не всегда учитывается при анализе причинно-следственных отношений. Однако наличием такой обратной связи не всегда можно пренебречь. Например, орбита Земли определяется солнечным притяжением и является следствием притяжения Земли Солнцем. Однако притяжение Солнца со стороны Земли заставляет смещаться и Солнце. Учитывая, что масса Солнца многократно превышает массу Земли, в большинстве расчетов таким смещением можно пренебречь. Но на самом деле, они вращаются вокруг общего центра масс, и в расчетах вековых возмущений орбиты Земли это обстоятельство нужно учитывать. Тем более это касается тяжелых планет.

Любопытна роль случайности в открытии законов естествознания.

«Почти все великое, что у нас имеется в науке, – говорил крупнейший немецкий естествоиспытатель и историк Вильгельм Оствальд (1858-1932), – найдено при помощи такого неожиданного помощника, каким является господин Случай». Однако внимательное изучение истории естествознания убеждает нас в том, что каждое открытие обусловлено, прежде всего, самим объектом природы и пройденными перед этим этапами. Каждое открытие готовится трудом предшествующих поколений. Озарение или находка появляются тогда, когда идеи уже «носятся в воздухе», иначе исследователь просто их не заметит. Известный русский ученый Климент Аркадьевич Тимирязев утверждал, что «на случаи наталкиваются ученые, которые делают все, чтобы на них натолкнуться». Это справедливо.

Таким образом, каждое явление есть следствие многих причин, часть из которых может считаться существенными, часть несущественными, это разделение зависит от цели исследования, глубины познания, философской подготовки исследователя и многих других обстоятельств. Поскольку общее число причин, обусловливающих следствие, бесконечно велико, то знания причин всегда неполны. Однако это не значит, что таких причин нет. Ни одного следствия, не имеющего причины, быть не может. Следовательно, случайность не есть устройство мира, как это утверждает современная теоретическая физика, а всего лишь неполнота наших знаний.

7.7. Содержание и форма, формализм и позитивизм

Всякий объект и всякий процесс (действие) имеют содержание и форму.

Содержание составляет качественную и количественную внутреннюю сущность объекта, форма отражает внешнюю сторону содержания, взаимоотношения с другими объектами и процессами.

В физических системах содержанием объектов является их внутреннее устройство – состав звеньев, их связи между собой, структура, а формой является совокупность их внешних свойств, в которых проявляется содержание по отношению к внешним объектами и процессам. Для объектов это масса, геометрические размеры, свойства, проявляющиеся при взаимодействиях с другими объектами, например, упругость или твердость, наличие тех или иных зарядов и т.п.

В физических явлениях содержание процессов есть внутренний механизм явлений, совокупность движений материи на глубинных уровнях организации материи, результатом которых и является само явление, формой является внешнее проявление этого содержания.

В системах управления содержание определяется целями управления, направленными на реализацию целевой функции управления в изменяющихся внешних и внутренних условиях, а форма есть всего лишь совокупность методов и приемов реализации управления. Например, в системе государственного управления содержание определяется целями управления, направленными на реализацию устойчивости государства в изменяющихся внешних и

внутренних условиях, а форма есть всего лишь совокупность методов и приемов осуществления власти.

В искусстве как художественно-образной формой воспроизведения действительности содержанием является сама жизненная реальность, формами являются виды (жанры) искусства, способы отражения осознания реального мира, в которых сознание «...не только отражает реальный мир, но и творит его» [6, с. 194].

Предпочтение формы перед содержанием в различных сферах человеческой деятельности есть формализм, а представление какой-либо содержательной области (рассуждений, доказательств, процедур классификации, научных теорий) в виде формальной системы на базе определенных абстракций, идеализаций и искусственных символических языков есть формализация.

Формализм позволяет систематизировать, уточнить и методологически прояснить содержание теории, выяснить характер взаимосвязи между собой различных ее положений, выявить и сформулировать еще не решенные проблемы. Однако формализм как познавательный прием всегда носит относительный характер, поскольку изначально рассматривает лишь относительно узкий круг понятий.

В физических системах формализм проявляется в виде феноменологии, оперирующей лишь внешними проявлениями процессов, так называемыми «наблюдаемыми» физическими величинами и «хорошо проверенными» законами.

На этом же основан и математический формализм, в котором содержание процессов, выражаемых некоторыми уравнениями, выражается в виде определенных символов и соотношений между ними. При этом часто забывается, что полностью могут быть формализованы лишь элементарные теории с простой логической структурой и небольшим запасом понятий, если же теория сложна, она принципиально не может быть полностью формализована.

В области человеческих отношений формализм проявляется в безукоризненном следовании установленным правилам поведения, этикета, обряда, ритуала, даже в тех случаях, когда жизненная ситуация делает это бессмысленным, нелепым, комичным или драматическим, интересам соблюдения формальных правил здесь приносятся в жертву интересы человеческого общения.

В сфере социального управления формализм проявляется в бюрократизме, в преклонении перед буквой закона при полном пренебрежении к его смыслу и духу.

В искусстве формализм проявляется в отрыве художественной формы от содержания, признания ее единственным ценным элементом и соответственно, в сведении художественного освоения мира к отвлеченному формотворчеству. Формализм возникает тогда, когда общественные условия порождают у какой-либо социальной группы психологическую установку на противопоставление искусства жизни, практической деятельности, реальным интересам людей. Формалистические установки, пренебрежение содержанием не только подрывают социальную активность искусства, его способность участвовать в общественной борьбе, но и разрушительно сказываются на самой его художественной ценности.

В науке формалистические установки приводят к позитивизму и далее – к феноменологии.

Позитивизм – философское направление, считающее, что все истинное знание может быть получено как результат отдельных специализированных наук и что философия как самостоятельная наука не имеет права на существование. По мнению приверженцев позитивизма, наука должна не объяснять, а лишь описывать явления и отвечать на вопрос «как», а не «почему». Позитивисты полагают, что во внутреннюю сущность явлений проникнуть не только невозможно, но и не нужно, а поскольку задача ученого состоит в том, чтобы приносить пользу, наука должна быть утилитарной, для этого достаточно опираться лишь на внешние стороны явлений.

По мнению позитивистов, философия как таковая вообще не нужна, ибо наука сама способна произвести обобщение данных о явлениях, полученных различными специальными науками. Поскольку вглубь явлений проникнуть нельзя в принципе, то во всех явлениях имеется принципиально непознаваемое, в признании чего сходятся современная наука и религия.

Позитивизм приводит к махизму – экономии мышления («простоте»), а далее к феноменологии.

Махизм – это субъективно-идеалистическое мышление, развитое австрийским физиком Э.Махом, в основу которого положен «принцип экономии мышления». По мнению махистов, внешнее описание явлений и есть цель и идеал науки. Понятие причинности махизм отбрасывает в

принципе, и объяснительная часть является излишней и в целях экономии мышления должна быть исключена из естествознания. Понятие причинности махизм заменяет понятием функциональной зависимости признаков явления, а само явление существует лишь постольку, поскольку оно воспринимается нашими чувствами. Именно наши ощущения и есть истинное представление о явлениях.

Позиция Маха была резко критикована В.И.Лениным в его работе «Материализм и эмпириокритицизм. «...Принцип экономии мышления, – писал В.И.Ленин, – если его действительно положить «в основу теории познания», не может вести ни к чему иному, кроме субъективного идеализма. «Экономнее» всего «мыслить», что существую только я и мои ощущения...» [12, с. 175-176].

В современных теориях часто за критерий истинности принимается принцип «простоты» теории. Считается, что та теория ближе к истине, в которой использовано меньшее число исходных данных, которая «проще». О том, к чему это может привести, видно на примере построения Эйнштейном Специальной теории относительности.

Как известно, Специальная теория относительности принципиально отвергла существование эфира – мировой среды, заполняющей все мировое пространство (Общая теория относительности того же автора признает наличие эфира). Однако мало кто знает, что от эфира Эйнштейн отказался только потому, что с ним, по его мнению, теория оказывается сложнее, чем при его отсутствии. Это единственное обоснование, другого нет. Отказ от эфира изменил направление развития всего естествознания в XX столетии и завел его в тупик. Поэтому «принцип простоты», прямо вытекающий из «принципа экономии мышления» Маха, оказал естествознанию дурную услугу.

7.8. Феноменология и динамика

На протяжении длительного времени в естествознании суще-ствуют две основных методологии – феноменология и динамика.

Феноменология (учение о «феноменах» – явлениях) – идеалистическое философское направление, развивающее позитивистские положения и стремящееся освободить сознание от натуралистических установок. Приверженцы феноменологии, а это сегодня подавляющая часть физиков-теоретиков, полагают, что если законы природы, т.е.

внешние стороны явлений, «хорошо изучены», то этого достаточно и устройство природы знать не нужно. Наша задача, считают они, не доискиваться причин существования этих законов, а уметь ими правильно пользоваться. Достаточно внешнего описания каждого из явлений, а вовсе не понимания причин, их породивших. Феноменология считает, что можно удовлетвориться лишь внешними проявлениями природы.

Последователи феноменологической методологии считают невозможным и не нужным ***создание физических моделей***, наглядно демонстрирующих сущность каждого физического явления. Ими даже введен в науку «принцип не наглядности», в соответствии с которым представить себе то, что утверждает теоретическая физика, принципиально невозможно, и поэтому затрачивать усилия в этом направлении не нужно, так как все равно ничего не получится. Доискаться до причин, до внутренней природы каждого явления невозможно принципиально. Как, например, можно представить себе искривление пространства или многомерные пространства?

Наиболее просто точку зрения феноменологов выразил Ньютон. Он сказал: «Гипотез я не измышляю», что означало отказ от попыток представления внутреннего механизма явлений. А далее он утверждает, что «Гипотезам же метафизическим, физическим, механическим, скрытым свойствам не место в экспериментальной философии». Стоит напомнить, что Ньютон вывел Закон всемирного тяготения не из представления о сути явления, а из параметров движения планет Солнечной системы, определенных Кеплером на основе материалов Тихо Браге. Как хорошо известно, почти для всех планет Солнечной системы Закон всемирного тяготения подтверждается. Он нашел широкое применение в расчетах небесной механики. И тут феноменологический подход себя вполне оправдал.

Однако отсутствие представления о физической природе Закона всемирного тяготения привело к тому, что в силу своей «очевидности» этот «закон» был распространен далеко за пределы той области, в которой он был проверен. В результате этого он привел к известному «гравитационному парадоксу», в соответствии с которым в каждой точке пространства гравитационный потенциал оказался бесконечно велик. А движение планеты Плутон не укладывается в рамки закона Ньютона. Может быть он, этот «закон», не совсем «всемирный»?

Сторонники феноменологии – приверженцы *индетерминизма*, неопределенности в устройстве мира. По их мнению, многое в мире случайно и может оцениваться лишь вероятностными характеристиками. Тем более, микромир. По мнению феноменологов, частицы микромира, обладая всеми своими свойствами – массой, магнитным моментом, электрическим зарядом, спином и т. п., никак сами по себе не устроены. Они не имеют никакой структуры и даже не имеют размеров. А поэтому нахождение электрона в атоме подчиняется только вероятностным законам, носит чисто случайный характер и описывается только статистически.

«Принцип неопределенности», получивший имя Гейзенберга, утверждает невозможность одновременного точного определения координат частиц и их импульса (количества движения). Этот «принцип индетерминированности» привел физиков к выводу, что в исследованиях, проведенных на квантово-механическом уровне, точнее, на уровне организации материи на «элементарные» частицы вещества, принципиально не могут быть найдены точные причинные законы детального поведения таких индивидуальных систем и что, таким образом, необходимо отказаться в атомной области от причинности как таковой.

Современная теоретическая физика утверждает, что на уровне микромира никаких механизмов не существует, могут действовать только вероятностные оценки событий и что поэтому нужно оперировать только величинами, которые могут быть измерены непосредственно.

В 1925 В.Гейзенберг в «Предисловии к квантовой механике» [14] написал:

«В работе делается попытка найти основы квантовой механики, которая исходит из соотношений между принципиально наблюдаемыми величинами», и «сделать попытку построить по аналогии с классической механикой – квантовую механику, в которую входят только отношения между наблюдаемыми величинами».

Таким образом, из физики исключались внутренние движения материи, которые относились к «принципиально не наблюдаемым» параметрам.

Эта программа, задуманная В.Гейзенбергом еще в 1925 году, была выполнена. Теория дала великолепные методы вычислений «принципиально наблюдаемых величин» – уровней энергий, частот

спектральных линий и т.д. Однако теория уже не могла ничего сказать о траектории электрона в пределах атома, т.к. это было отнесено к «принципиально не наблюдаемым» величинам.

Но главное, что было выполнено этой программой, это то, что из микромира изгнана среда – строительный материал микрочастиц и силовых полей взаимодействий. Влияние материальных тел друг на друга – действие на расстоянии – «actio in distance» – производится без какого бы то ни было промежуточного агента. «Нам не нужна среда для передачи энергии взаимодействия! – утверждают они. – Есть она или ее нет, не имеет значения. Мы все равно не сможем понять ее устройства, поэтому лучше всего считать, что ее нет на свете».

Этим утверждением и «принципом неопределенности» наложены ограничения в познавательной возможности человека по проникновению вглубь микромира и фактически ставится барьер в возможности познания материи и закономерностей реального мира.

Феноменология считает, что если явление функционально (математически) описано, то тем самым оно и объяснено, а на вопрос, почему же все происходит именно так, а не иначе, отвечать вообще не нужно.

Как Нильс Бор в 1913 году «объяснил» поведение электрона, почему электрон не падает на ядро, двигаясь в атоме, который по модели Э.Резерфорда, разработанной в 1911 году, устроен наподобие Солнечной системы? Бор сказал, что электрон не падает потому, что он не теряет энергию. А не теряет энергию потому, что он ее не излучает. А не излучает потому, то он движется по стационарной («разрешенной», по определению Бора) орбите. Оставалось еще сказать, почему же электрон движется по стационарной орбите. Но тут Бор остановился, и все этим были удовлетворены. А ведь на самом деле никакого объяснения не получилось!

Или еще. «Поле – особый вид материи», как написано во многих учебниках. Но это всего лишь смена ярлыков, ничего вообще не объясняющая.

Все это не объяснения, а тавтология. Нужно признать, что феноменологический подход в своем активе имеет большие успехи. Однако и неудачи тоже масштабны. Из многих задач, стоящих перед наукой, внешне описательным методом далеко не все удалось решить. Не удалось и построить единую картину мира, свести все виды взаимодействий в единую систему, хотя этому было посвящено

множество усилий таких выдающихся ученых, как, например, Эйнштейн. И не случайно не удается решение ряда важных задач, например, обеспечение человечества термоядерной энергией. Непонимание внутреннего механизма явлений навряд ли помогает найти верный путь при решении этой важнейшей задачи, в которую сил и средств вложено достаточно много.

Поэтому сегодня удовлетворяться феноменологией уже нельзя. Нужен иной взгляд на природу, позволяющий проникать в существо природных явлений. Этот способ называется динамическим.

Динамическая (от слова «динамикос» – сила) методология придерживается иного взгляда на способ изучения явлений. Последователи динамической методологии считают необходимым создание физических моделей, наглядно демонстрирующих сущность каждого физического явления. Они пытаются доискаться до причин, до внутренней природы каждого явления, до их внутреннего механизма. Математическое, функциональное описание явления это всего лишь описание этой модели. Поэтому они, как правило, оперируют механическими моделями, в которых все наглядно, сводя тем самым сущность любых явлений к механике, оперирующей представлениями о механических структурах и перемещениях материи в пространстве.

Следует отметить, что выявление внутреннего механизма любых явлений возможно лишь в том случае, если за связями и взаимодействиями материальных образований, участвующими в них, признается принцип причинности и принцип «близкодействия», т.е. передачи энергии взаимодействия между телами через промежуточную материальную среду. И здесь вновь возникает необходимость разобраться во взаимоотношении причинности и случайности в физических явлениях.

Как правило, в макроявлениях видно, к каким следствиям приводят те или иные причины. Когда же не все учтено, а все учесть невозможно в принципе, то и результаты частично случайны. Таким образом, случайность выступает не как принцип устройства природы, на чем настаивает современная теоретическая физика, а как результат неполного знания.

Целесообразно напомнить утверждение Ф.Энгельса:

«...но где на поверхности происходит игра случая, там сама эта случайность оказывается подчиненной внутренним скрытым законам. Все дело в том, чтобы открыть эти законы».

Поскольку проявление физических явлений есть следствие внутренних процессов, зачастую неощутимых на достигнутом уровне развития физики, то признание факта причинности имеет принципиальное значение, ибо заранее на всех этапах познания утверждает наличие внутренних механизмов явлений и принципиальную возможность их раскрытия.

Любое физическое явление есть следствие внутренних процессов, зачастую неощутимых на достигнутом уровне развития физики, поэтому признание факта причинности имеет принципиальное значение, ибо на всех этапах познания утверждает наличие внутренних механизмов явлений и принципиальную возможность их раскрытия.

Поскольку все исследования производятся с помощью измерительных устройств, то существенной стороной этого вопроса является ***проблема погрешностей измерений***, которые всегда состоят из трех частей – методологической погрешности, погрешности измерительного прибора; погрешности, вносимой измерительным прибором в измеряемую величину.

Методологическая погрешность связана с выбором метода измерения. Измерения редко бывают прямыми, типа, например, измерения линейкой размеров предмета. Обычно измеряется множество функционально связанных друг с другом параметров, полученные результаты косвенно содержат в себе и интересующую величину. Так при определении массы заряженной частицы получается сложная зависимость между траекторией частицы, напряженностью электрического и магнитного полей, ее зарядом и массой. Неудачный метод создания любого из полей приведет к большим ошибкам, тем более что в процесс измерения вмешивается множество неучтенных факторов, искажающих результаты измерений.

Примеры второй части погрешности всем очевидны, так как сделать измерительное устройство абсолютно точным не представляется возможным. Однако обычно удается подобрать или создать прибор, точность которого оказывается удовлетворительной для конкретного случая.

Примером третьей части погрешности является измерение напряжения вольтметром в электрической схеме: подключение вольтметра снижает напряжение в исследуемой точке схемы на некоторую величину. Для того чтобы сделать эту погрешность как можно меньше, сопротивление вольтметра должно быть как можно

больше. Но это связано с дополнительными трудностями, поэтому бесконечно повышать сопротивление вольтметра нельзя. Нужно выбрать такое значение сопротивления, при котором вносимая погрешность окажется меньше некоторой допустимой величины.

Таким образом, точность измерения принципиально повысить можно, хотя реально это не всегда удается, и если для исследований в микромире этого пока сделать не удалось, то не потому, что так устроена природа, а потому, что такие приборы еще не изобрели. Однако если знать, что этого сделать нельзя, то тогда таких приборов никогда не будет создано, а если знать, что принципиально это возможно, то тогда открывается дорога для поисков, и проблема когда-нибудь будет решена.

Подводя итог, нужно отметить, что мир более детерминирован, чем это сегодня принято считать.

Индетерминированность, так же как и случайность не есть принцип устройства природы, а всего лишь признак неполноты нашего знания, его относительность. Поэтому ряд ведущих физиков не согласен с принципиальным индетерминизмом, они рассматривают случайность как следствие не учета объективно существующих факторов. Не менее важной является другая сторона, связанная с тем, что для проявления эффекта на уровне макропроцесса необходимо накопление изменений на уровне микропроцесса. Данное обстоятельство связано со всякого рода нелинейностями, зонами нечувствительности и обратными связями внутренних регуляторов явлений и пр.

Хорошим примером является образование вихрей в потоке жидкости при некотором соотношении между размерами тела, скоростью и вязкостью среды, называемом числом Рейнольдса. До значения этого числа, равного 1000, вихри не образуются совсем, от 1000 до 2000 течение становится турбулентным, но вихри неустойчивы, а по достижении числом Рейнольдса значения 2000 вихри становятся устойчивыми. Если при этом аппаратура только для обнаружения вихрей, то исследователь может сделать вывод о том, что никаких движений материи на более глубинных уровнях, чем вихри, не существует в природе и что образование вихрей носит случайный характер.

Советский ученый А.К.Тимирязев в книге «Кинетическая теория материи» [15, с. 5] отмечал, что «теория» принципиально не

наблюдаемых величин не выдерживает ни малейшей критики. Она опровергается всей историей науки. Было время, когда говорили, что молекулы, атомы и электроны принципиально не наблюдаемы. А в современном электронном микроскопе видны не только молекулы белка, но и отдельные атомы! Про Солнце говорилось, что никогда не станет известным, из чего оно состоит. Это было сказано как раз накануне открытия гелия...

К этому следует добавить, что современные данные об устройстве микромира со всей определенностью говорят о том, что существуют не только микрочастицы уровня элементарных частиц вещества, но и значительно более мелкие «кирпичики» мироздания. Иначе чем, как не общностью строительного материала, можно объяснить тот факт, что при соударении микрочастиц они превращаются в другие микрочастицы, и даже возникла поговорка о том, что «каждая частица состоит из всех остальных»?

Сторонники динамического подхода не признают феноменологического принципа «действия на расстоянии», по которому взаимодействие тел происходит без участия промежуточной среды, и придерживаются точки зрения близкодействия, то есть передачи энергии взаимодействий путем непосредственной передачи энергии от одной точки пространства к другой, непосредственно к ней примыкающей. Но для такой передачи без среды – носителя энергии взаимодействий было уже не обойтись.

Если энергия покинула одно тело и не достигла второго, значит, должна существовать среда, в которой она находится в это время, полагал Дж.К.Максвелл. «Какова бы ни была эта среда, мы будем называть ее эфиром. Во-первых, она способна передавать энергию... Во-вторых, эта энергия передается от тела излучающего телу поглощающему не мгновенно, но некоторое время существует в среде» [16, с. 197-198].

Именно, использовав представление об эфире, он вывел свои знаменитые уравнения электромагнитного поля, которыми мы пользуемся более ста лет и без которых были бы немыслимы ни электротехника, ни радиотехника, ни электроника.

Сторонники динамического подхода придерживаются детерминизма, закономерности в любом явлении. Знание механизма явлений, считают они, дает нам возможность понять причины явлений, а значит, и следствия, из них вытекающие. Конечно, мир бесконечно сложен, и все

причины мы знать со всеми деталями, вероятно, не сможем. Однако всегда можно выделить главные, существенные детали механизма, а остальные постигать постепенно, по мере необходимости уточнения.

Но если мы предполагаем, что способны найти этот механизм, мы тем самым считаем, что сам этот механизм окажется нам понятен. А понятен он тогда, когда он аналогичен чему-то такому, что мы уже знаем и понимаем. Отсюда вытекает громадная роль аналогий в деле познания природы.

Необходимо еще раз напомнить, что основой всякого процесса являются скрытые формы движения материи. И если единство Вселенной, ее монизм не пустые слова, то эти формы могут и должны быть найдены на основе обобщенного анализа уже освоенных форм материи и уже известных физических явлений. Не существует никаких принципиальных ограничений для наращивания человеком знаний о природе. Развитие познания беспредельно.

7.9. Физическое моделирование и математическое описание

В XX в. особое значение в теоретической физике стало придаваться ее математизации, чем она качественно отличается от физики XIX в. и предыдущих столетий.

Разумеется, физика XVIII и XIX вв. тоже не обходилась без математики, но для нее математика была полезным подсобным инструментом, позволяющим проследить функциональные зависимости физических величин друг от друга и количественно оценить сложные явления как комбинацию простых его элементов. Сами же законы физики выводились непосредственно из эксперимента. О том, что математике в те времена отводилась подсобная роль, можно, например, судить по трудам Фарадея, которые историки физики ценят очень высоко, но в которых вообще нет ни одной формулы.

Конечно, и в XVIII и в XIX вв. существовали физические работы, широко использующие математический аппарат. Основы этого аппарата были еще раньше и в те же века заложены выдающимися исследователями – естествоиспытателями и математиками. Но применительно к физическим исследованиям на первом месте всегда была физика, основанная на эмпирических или модельных данных, а

затем уже математика как аппарат, предназначенный для обработки экспериментальных данных или для предсказания новых ожидающихся результатов, вытекающих из уже найденных законов.

Однако к концу XIX в. математика в теоретической физике стала приобретать главенствующее положение, собственно физика стала оттесняться на второй план.

Анализируя причины кризиса в теоретической физике, цитируя работу французского философа А.Рея и полностью соглашаясь с ним в этой части, В.И.Ленин отметил, что «Кризис физики состоит в завоевании физики духом математики. Прогресс физики, с одной стороны, и прогресс математики, с другой, привели в XIX в. к тесному сближению этих обеих наук… Теоретическая физика стала математической физикой. Элементы, в качестве реальных, объективных данных, т.е. в качестве *физических* элементов, исчезли совершенно. Остались только формальные отношения, представляемые дифференциальными уравнениями…»

И далее уже у самого Ленина: «Крупный успех естествознания, приближение к таким однородным и простым элементам материи, законы которых допускают математическую обработку, порождают забвение материи математиками. «Материя исчезает», остаются одни уравнения…». И еще: «…разум предписывает законы природе» [12, с. 325].

В XX в. математика в теоретической физике стала играть главную роль. В 1931 г. во введении к статье «Квантовые сингулярности в электромагнитной теории поля» Дирак писал [17], что:

«Наиболее мощный метод продвижения состоит, пожалуй, в том, чтобы использовать все ресурсы чистой математики в попытках завершить и обобщить математический формализм, образующий существенную основу теоретической физики, и после каждого успеха в этом направлении стараться интерпретировать новые математические явления в терминах физической реальности».

Таким образом, Дирак еще в 1931 г. отвел математике (а не физической сути, не вскрытию особенностей внутреннего движения материи в явлениях) решающую роль и фактически наметил программу развития физики как нарастающей математической абстракции, а целью развития физики объявил обобщенный математический формализм! Можно констатировать, что теоретическая физика выполнила дираковскую программу и по сей день этот образ действий она и

применяет. Под объяснением физического процесса стало пониматься его математическое описание, а усложнение математического аппарата вводится даже в некоторую заслугу авторов теорий.

Физики-теоретики XX в. забыли, что физическая математика приносит пользу лишь тогда, когда она отражает реальность мира, чем она и отличается от просто математики, которая есть просто логический аппарат, существующий сам по себе и способный описать вообще все, что угодно.

Но тогда, когда физическая сущность понята на качественном уровне, математическое функционально-количественное описание явлений полезно и даже необходимо для получения прикладных результатов, а также для предсказания новых эффектов и явлений. Однако, учитывая бесконечное разнообразие качеств и свойств каждого материального тела и явления, можно утверждать, что любое математическое описание есть весьма узкое и одностороннее отображение реальной действительности. Математические уравнения, выражающие только количественные соотношения, не отражают всего содержания изучаемого объекта. Максвелл отмечал, что использование математических формул, не подкрепленных физическими представлениями, приводит к тому, что «...мы совершенно теряем из виду объясняемые явления и потому не можем придти к более широкому представлению об их внутренней связи, хотя и можем предвычислить следствия из данных законов» [18, с. 12].

Любое описание любого явления всегда односторонне и отражает только лишь те цели, которые ставил перед собой исследователь данного явления. Предмет может быть описан с геометрических позиций, рассмотрен в процессе развития или во взаимодействии с другими предметами и т.п. Все это будут совершенно различные описания, и каждое из них будет неполным и односторонним.

В качестве примера можно привести тяжелый диск, подвешенный на упругой нити (рис. 7.2).

В зависимости от того, какую цель ставит перед собой исследователь, описание системы может быть тем или иным, даже если иметь в виду только динамику этого диска.

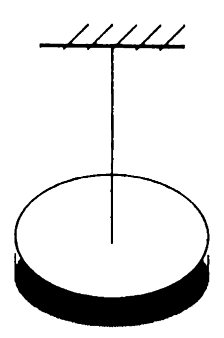

Рис. 7.2. Тяжелый диск, подвешенный на упругом подвесе.

1. Если диск на подвесе рассматривать как маятник в поле тяжести, то будут играть роль длина подвеса l и ускорение силы тяжести g. Период собственных колебаний такого маятника будет описываться выражением:

$$T = 2\pi\sqrt{l/g}.$$

2. Если диск на подвесе рассматривать как пружинный маятник, когда диск будет совершать колебания вертикально за счет упругости нити, то период его колебаний определится выражением:

$$T = 2\pi\sqrt{M/k};$$

где M – масса диска, l – длина подвеса; k – коэффициент упругости.

3. Если же диск рассматривать как крутильный маятник, то период его колебаний определится уже иным выражением:

$$T = 2\pi\sqrt{J/c};$$

где J – момент инерции диска, c – крутильная жесткость нити.

Указанные выражения никак пока не учитывают вынужденных колебаний под воздействием внешних сил, комбинированных движений

и т.д. И все это касается только динамики. Но ту же систему можно рассматривать с позиций множества иных целей, и описания ее будут различными.

Таким образом, проводя исследования, исследователь должен помнить, что:

1. Всякие исследования определяются целью исследования и касаются только узкого круга сторон изучаемого явления;

2. Всякое описание есть результат представления исследователя о сущности явления, т. е. о его модели;

3. Любая модель и любое описание явления могут уточняться и дополняться по мере развития представлений о самом явлении и по мере развития общих представлений о природе.

Следует отметить, что все сказанное справедливо и по отношению к компьютерному моделированию и к компьютерным технологиям, получившим в последнее десятилетие мощный толчок для своего развития.

Мы видим фантастически быстрый рост компьютерных мощностей. Однако почему-то большинство этих возможностей оказалось не востребованным, и, хотя решение рутинных задач упростилось и ускорилось, считать, что промышленные технологии и, тем более, научные проблемы стали решаться значительно успешнее, нет оснований. Это не случайно.

Прежде всего, следует отметить, что любое моделирование, в том числе и компьютерное, способно учесть лишь малую долю свойств и связей. Но при этом моделирование должно учесть ***существенные для целей проводимого исследования свойства и связи***, т.е. такие, не учет которых может существенно исказить результат и привести к неверным рекомендациям. Поэтому на первом месте каждой проблемы стоит ***формулирование цели исследования***, затем формулирование граничных и начальных условий задачи, чтобы оградить задачу от бесчисленного множества внешних процессов и ее предыстории. Это само по себе представляет проблему.

Математика сама по себе вовсе не отражает ни устройства природы, ни законов развития общества и его частей (организаций, предприятий, компаний). Математика бесстрастна и представляет собой некую мельницу, на выходе из которой будет то же, что и на ее входе, разве что несколько преобразованное под конкретную цель. Интерпретация же результатов исходит из той же цели, что и сама решаемая проблема,

т. е. это вовсе не объективные, а субъективные суждения, которые сплошь и рядом способны дезориентировать тех, кто является заказчиком исследований.

Поэтому в физических задачах, как и во многих других, считать первичным математический аппарат никак нельзя. Первичным является представление о физических процессах, лежащих в основе каждого явления, внутренний механизм явлений. Математика есть всего лишь средство описания некоторых сторон явления, феноменология, а никак не сущность явления.

Изложенное выше вовсе не свидетельствует о том, что математическое моделирование физических, экономических или иных процессов не нужно или что не нужно использовать компьютерные технологии. Просто в каждом конкретном случае нужно обращать внимание на то, все ли факторы, влияющие на результаты, учтены, и нет ли предвзятости в толковании результатов. А внедрение предсказаний, вытекающих из теорий, и результатов моделирования целесообразно производить не сразу, а постепенно, непрерывно отслеживая эффект от этих действий. Ибо ошибки обходятся дорого и не только тем, кто их совершает.

Выводы

1. Идеализм современной физики заключается в применении при создании физических теорий постулативного и аксиоматического методов, предполагающих возможность формулирования постулатов, «принципов» и аксиом, принимаемых за основу теорий без обоснования, которым, по мнению авторов, обязана соответствовать природа. Практика, как основной критерий истины, рано или поздно демонстрирует порочность такого подхода, но авторы созданных на основе постулатов, «принципов» и аксиом теорий не отходят от своих положений, а пренебрегают фактами.

2. Одним из методов создания теорий является выдвижение гипотез – предположений о сущности явлений. Однако, в отличие от постулатов, гипотезы всегда готовы к уточнению и даже отмене, если реальные факты их опровергают.

3. Материалистическая теория должна все явления объяснять самодвижением материи и отвечать на вопрос, почему явление устроено

так, а не иначе. В этом плане так называемые «законы природы» должны являться следствием этого понимания, должны вытекать из теории. Эти следствия должны быть многократно сопоставлены с фактическим материалом и быть им подтвержденными. При этом должны быть обозначены границы применимости теории и ее следствий, ибо всякое положение может уточняться до бесконечности. Но в верной теории это уточнение не приведет к пересмотру ее основ, потому что на каждом этапе материалистическая теория, хотя и не полностью, но отражает реальное устройство мира.

С помощью теориЙ формулируются так называемые «законы» материального мира. ***Закон есть необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями.***

4. ***Метафизика*** – метод подхода к явлениям природы и общества как к отдельным, изолированным друг от друга и неизменным во времени, обычно противопоставляется ***диалектике***, которая рассматривает явления в процессе их становления, развития и уничтожения и во взаимосвязями с другими явлениями природы.

Такое противопоставление неправомерно, т. к. попытка проанализировать любой предмет или явление во всем многообразии их качеств и с учетом всех изменений и во взаимосвязи со всеми другими предметами и явлениями обречена на провал, поэтому описание любого предмета или явления носит ограниченный характер и, следовательно, метафизично. То же относится и к любым исследованиям. Это значит, что при изучении явлений метафизический подход так же необходим, как и диалектический метод, и что они должны рационально сочетаться в процессе продвижения от относительной истины к абсолютной.

5. Каждый факт может иметь бесчисленное множество трактовок (объяснений), поэтому здесь возможен произвол. На самом деле трактовка фактов должна производиться не только на основе некоторой определенной теории, но и из всего опыта, накопленного естествознанием, и из материалистической философии, проверенной многолетней практикой.

6. В мире действует непрерывная цепь причинно-следственных взаимодействий: совокупность причин приводит к некоторому следствию, но само это следствие является причиной для последующей цепочки следствий. Мир есть закономерное движение материи, и наше сознание, будучи продуктом природы, в состоянии

только отражать эту закономерность. Однако фатальности в причинно-следственных отношениях нет, так как во многих случаях можно вмешаться в ход событий и изменить состав причин, добавив или убавив их, тем самым, изменив следствие в нужном направлении.

Причины всегда предшествуют следствию. Каждое явление есть следствие многих причин, часть из которых может считаться существенными, часть несущественными, это разделение зависит от цели исследования, глубины познания, философской подготовки исследователя и многих других обстоятельств. Следовательно, случайность не есть устройство мира, как это утверждает современная теоретическая физика, а всего лишь неполнота наших знаний.

7. Всякий объект и всякий процесс (действие) имеют содержание и форму. Содержание составляет качественную и количественную внутреннюю сущность объекта, форма отражает внешнюю сторону содержания, взаимоотношения с другими объектами и процессами.

Содержанием физических объектов является их внутреннее устройство – состав звеньев, их связи между собой, структура, а формой является совокупность их внешних свойств, в которых проявляется содержание по отношению к внешним объектами и процессам.

В физических явлениях содержание процессов есть внутренний механизм явлений, совокупность движений материи на глубинных уровнях организации материи, результатом которых и является само явление, формой является внешнее проявление этого содержа́ния.

8. Предпочтение формы перед содержанием в различных сферах человеческой деятельности есть формализм. Представление какой-либо содержательной области в виде формальной системы на базе определенных абстракций, идеализаций и искусственных символических языков есть формализация.

Формализм позволяет систематизировать, уточнить и методологически прояснить содержание теории, выяснить характер взаимосвязи между собой различных ее положений, выявить и сформулировать еще не решенные проблемы. Однако формализм как познавательный прием всегда носит относительный характер, поскольку изначально рассматривает лишь относительно узкий круг понятий.

В физических системах формализм проявляется в виде феноменологии, оперирующей лишь внешними проявлениями процессов, так называемыми «наблюдаемыми» физическими величинами и «хорошо проверенными» законами.

На этом же основан и математический формализм, в котором содержание процессов, выражаемых некоторыми уравнениями, выражается в виде определенных символов и соотношений между ними. При этом часто забывается, что полностью могут быть формализованы лишь элементарные теории с простой логической структурой и небольшим запасом понятий, если же теория сложна, она принципиально не может быть полностью формализована.

9. ***Феноменология*** (учение о «феноменах» – явлениях) – идеалистическое философское направление, развивающее позитивистские положения и стремящееся освободить сознание от натуралистических установок. Феноменология считает, что можно удовлетвориться лишь внешними проявлениями природы. Последователи феноменологической методологии считают невозможным и не нужным создание физических моделей, наглядно демонстрирующих сущность каждого физического явления. В соответствии с «принципом не наглядности» представить себе то, что утверждает теоретическая физика, принципиально невозможно, и поэтому доискаться до причин, до внутренней природы каждого явления невозможно принципиально.

10. *Динамическая* методология предполагает необходимым создание физических моделей, наглядно демонстрирующих сущность каждого физического явления. Математическое описание явления это всего лишь описание этой модели. Динамическая методология, как правило, оперирует механическими моделями, в которых все наглядно, сводя тем самым сущность любых явлений к механике, оперирующей представлениями о механических структурах и перемещениях материи в пространстве.

11. Любое моделирование, в том числе и компьютерное, способно учесть лишь малую долю свойств и связей объектов и явлений. Поэтому моделирование должно учесть ***существенные для целей проводимого исследования свойства и связи***, т.е. такие, не учет которых может существенно исказить результат и привести к неверным рекомендациям. Поэтому на первом месте каждой проблемы стоит ***формулирование цели исследования***, затем формулирование граничных и начальных условий задачи, чтобы оградить задачу от бесчисленного множества внешних процессов и ее предыстории.

Глава 8. Накануне очередной физической революции

8.1. Естествознание и принцип познаваемости природы

Прежде чем говорить о методологии какой-либо общей теории естествознания, необходимо ответить на вопрос о целях естествознания. Уточнение цели естествознания необходимо потому, что тот или иной ответ определяет в значительной степени методологию всей науки.

Известны высказывания, когда целью естествознания объявлялась возможность прикладного использования полученных достижений науки. Существуют иные мнения, согласно которым задачей науки является получение функциональных (математических) зависимостей, экстраполирующих полученные экспериментальные результаты и объявляемых далее «законами» материального мира.

Однако есть основания утверждать, что указанные мнения являются явно недостаточными и даже неправильными. В самом деле, объявление прагматических целей как первоочередных и единственных неминуемо приводит к тому, что познание природы отодвигается на второй план или снимается совсем, в результате чего и прикладные достижения оказываются поверхностными и случайными. Как показывает опыт, наибольшие практически результаты лежат на стыке наук, а для этого необходимо изучение областей, казалось бы, не имеющих отношения к поставленной прикладной задаче. Это требует более широкого подхода, изучения многих направлений, а главное, понимание сути процессов, лежащих в основе изучаемых явлений. Получается, что реальная максимальная отдача находится в противоречии с идеей быстрого получения прикладного результата.

Вывод же функциональных зависимостей, полученных на основе обобщения ряда экспериментов, сам по себе полезен и в ряде случаев выдается за природный «закон», как это произошло, например, с законом «всемирного» тяготения Ньютона. Однако отсутствие понимания природы явления приводит к идеализации закона и распространению его далеко за пределы той области, в которой он может быть использован.

Так, распространение закона Ньютона на всю Вселенную привело к так называемому гравитационному парадоксу. Оказалось, что не все небесные тела строго подчиняются закону Ньютона даже в пределах Солнечной системы, имеются трудности в объяснении смещения перигелия Меркурия, а также в объяснении движения планеты Плутон.

Непонимание внутренней сути явлений приводит к тому, что сами явления понимаются поверхностно, что не только не позволяет использовать в полной мере заложенные в них возможности, но и даже математически описать их с необходимой полнотой.

Таким образом, ни прикладная, ни описательная стороны явлений не могут являться главными целями естествознания. ***Главная задача естествознания должна заключаться в изучении объективных законов природы на основе понимания физической сущности явлений, их внутреннего механизма*** [1]. И здесь возникает вопрос, возможно ли такое понимание в принципе.

Как известно, каждый предмет и каждое явление имеют бесчисленное множество свойств. Количественно охарактеризовать каждое свойство можно лишь с определенной точностью. Учесть все свойства даже одного предмета или одного явления невозможно, так же как и нельзя даже одно свойство оценить с бесконечной точностью, т.е. с нулевой погрешностью. Поэтому любое описание предмета, его физическая модель всегда приближенны, так же как и численная характеристика каждого его свойства. Это значит, что полностью ни один предмет и ни одно явление мы знать не будем никогда. Всегда из всей совокупности свойств будет учитываться только некоторая их часть, и эта часть будет исследоваться с определенной погрешностью.

Тем не менее, это не означает непознаваемости природных явлений. Их всегда можно будет узнать применительно к конкретной цели исследования, выделив из общей совокупности всех свойств лишь те, которые существенны для конкретной решаемой задачи, и с той допустимой погрешностью, величина которой определена условиями задачи. Но по мере усложнения задач, увеличения их числа и разнообразия, роста требований к точности исследователь вынужден все более углубляться в предмет исследования, усложнять инструментарий, повышать требования к точности, и этот процесс бесконечен. На каждом этапе мы получаем лишь часть знаний о предмете, но, если исследования носят объективный и систематический характер, то, по крайней мере, часть знаний будет истинной, а часть – недостаточной. Следовательно,

всякая истина относительна и зависит от цели исследования. Но это означает принципиальную познаваемость природных явлений, хотя на каждом этапе и неполную познаваемость.

Реально стратегической целью естествознания является все более глубокое понимание все больших сторон и свойств природы. Как правильно в свое время отметил Г.Гельмгольц [2], «...Наука, задача которой состоит в понимании природы, должна исходить из предположения возможности этого понимания и согласно этому положению должна делать свои заключения и исследования». Именно из этого принципиального положения и должны исходить все методологические принципы науки.

Главной целью для естествознания вообще и физики, в частности, на всех этапах и уровнях развития может явиться только все более глубокое понимание природных явлений. А что такое «понять» явление, «объяснить» его?

Объяснить явление совсем не означает дать ему адекватное математическое описание, как это часто указывается в методической литературе (например, когда предполагается, что общая теория относительности «объясняет» гравитацию, поскольку она описывает это явление в тензорном виде). Математическое, функциональное описание никаким образом не вскрывает ни причин существования в природе этого явления, ни природы явления. На самом деле ***объяснить явление – означает объяснить его природу, объяснить причины, по которым это явление существует и по которым оно ведет себя именно так, а не иначе.*** А это означает необходимость:

– выявления внутренней сущности явления, его механизма, т. е. движений материи на уровнях организации более глубинных, чем само явление;

– причин движения каждой из частей (почему возникло это движение);

– механизма взаимодействия этих частей между собой;

– взаимодействия этого движения с частями других явлений и материальных образований.

Познаваемость явлений означает возможность вскрытия их внутренней сущности, т. е. внутреннего механизма, что, безусловно, предполагает наличие частей и строительного материала у каждого физического тела, вещества, предмета и явления, следовательно, существование материи на всех уровнях ее организации, наличие у нее

структуры, энергии, взаимодействие материальных образований с другими материальными образованиями и сведение физических полей к движениям материи.

Это означает, что нужно суметь разложить явление на его материальные составляющие, на части и проследить причинно-следственные взаимодействия между ними. Не поверхностное качественное и не функционально-количественное описание, ***а выявление внутренней сути явления есть понимание и объяснение явления***. И поэтому ***главной целью естествознания является вскрытие природы всех явлений***, т.е. вскрытие внутренних механизмов явлений, анализ причинно-следственных отношений между материальными образованиями, участвующими в изучаемых явлениях и эффектах, и на основе изучения механизмов отдельных явлений выявление общих для всех явлений закономерностей. Вскрытие этих связей и отношений позволяет дать им объяснение, т. е. выделить взаимодействующие части и проследить их взаимодействие и на этой основе произвести необходимое описание. В этом случае могут быть определены области распространения полученных математических зависимостей, ограничения распространения найденных закономерностей и сформулированы допущенные приближения. Это дает возможность при необходимости уточнить полученные закономерности.

Математическое, функциональное описание явлений оказывается следующим после выявления их физической сущности шагом. Сначала физика, а потом только математика. А использование полученных закономерностей в решении прикладных задач становится естественным результатом, итогом деятельности науки, которая для того и существует, чтобы быть полезной человечеству в его взаимодействии с природой.

Таким образом, ***главной целью естествознания является изучение объективных законов природы на основе понимания внутренних механизмов явлений.***

Приходится отметить, что эти основополагающие принципы науки сегодня нарушены и не только в России, но и во всем мире и поэтому необходима ревизия всего того, что сегодня достигнуто естествознанием. Это необходимо сделать потому, что не все они являются реальными достижениями. В науке вообще и в естествознании, в частности, существуют непроверенные утверждения, подмена истин предположениями, возведенными затем в ранг абсолютной истины, амбициозные умозаключения, направленные толкования результатов

экспериментов и даже прямые фальсификации. Всему этому есть примеры и причины, и для того чтобы двигаться дальше, нужно знать, где мы находимся сейчас.

Возрождение материалистической философии является главным условием возрождения материалистического естествознания, призванного изучать природу такой, как она есть. Но восстановление материалистической философии само по себе недостаточно, если одновременно не начнет создаваться материалистическая методология естествознания как прямое руководство к действию, которое практически можно применять при решении конкретных задач.

Выявление внутренних механизмов явлений и есть главная задача физики. К сожалению, в настоящее время физика в основном ограничивается феноменологией, т. е. внешним описанием явлений, и в большинстве случаев не идет дальше статики. Даже тогда, когда речь идет о перемещениях масс, чаще всего дело сводится к стационарным процессам. А ведь есть еще кинематика, динамика, переходные процессы и т. п.

Наконец, на базе уже проведенных исследований должны быть выявлены новые направления исследований, ибо наука никогда не кончается, поскольку природа бесконечна в своем разнообразии.

Как уже было подчеркнуто, поставленные задачи могут быть решены лишь с помощью последовательной материалистической философии и вытекающей из нее методологии, дающей практические рекомендации исследователям. Философия, которая не создает методологии, оказывается абстрактной и, в принципе, не нужна. К сожалению, современное состояние философии именно таково: прикладной методологии для практиков она не создает.

Следует заметить, что подобные же задачи стоят и перед общественными науками, от состояния которых прямо зависит состояние производственных отношений в обществе в целом, а через них и состояние науки и ее важнейшей части – естествознания.

8.2. Системно-исторический метод, физические революции и предпосылки эфиродинамики

Всякое развитие предполагает наличие некоторого противоречия между существующим положением и желательным. Исходя из места

естествознания в структуре общественного производства, можно сделать заключение о том, что общей целью науки является создание предпосылок для развития общественного производства, а основным противоречием, двигающим науку, является противоречие между текущим состоянием общественного производства и тем, которое требуется для удовлетворения общественных нужд. Невозможность науки на определенном этапе разрешить это противоречие и есть кризис.

Кризисы в естествознании происходили неоднократно. Все они были связаны с тем, что прикладные нужды требовали проведения новых исследований, эти исследования приводили к появлению новых фактов, а новые факты не укладывались в установившиеся представления. Накопление таких фактов обостряло противоречия и приводило к кризису.

Для того чтобы найти пути разрешения очередного кризиса, полезно обратиться к так называемому системно-историческому методу исследований. Этот метод заключается в том, что рассматриваемая область рассматривается на единой основе как совокупность взаимосвязанных факторов, т.е. как система, а сама эта система изучается в процессе ее возникновения, становления и деградации, которое ведет ее к очередному противоречию и. следовательно, к очередному кризису, который далее разрешается на той же основе.

Применительно к естествознанию это означает, что, прежде всего, должна быть найдена единая основа для всех имевшихся в нем на протяжении всей его истории этапов, для которых необходимо найти общую основу их противоречий, а также особенности противоречий применительно к каждому конкретному этапу, затем обозначить начало каждого этапа, связанное с разрешением конкретного противоречия, т. е. с разрешением предыдущего кризиса, затем проследить развитие естествознания на каждом этапе и возникновение нового противоречия, которое приведет естествознание к новому кризису, который может быть преодолен тем же способом, что и предыдущие кризисы.

Простейший анализ показывает, что постоянной основой для естествознания на всех этапах его развития является, прежде всего, структура производства, в которой естествознание занимает свое постоянное место – между природой и технологиями. Все кризисы естествознания были связаны с тем, что на определенном этапе своего развития естествознание оказывалось неспособным удовлетворить требованиям производства, его нуждам, внешне это выражалось в

неспособности естествознания развивать технологии на достигнутом уровне – освоенном иерархическом уровне организации материи. А разрешение кризиса заключалось в том, что организация материи на этом освоенном уровне признавалась сложной, и в рассмотрение вводился следующий, более глубинный уровень организации материи, в результате чего ранее освоенный уровень оказывался комбинаторикой элементов этого глубинного иерархического уровня организации материи, и это позволяло разрешить накопившиеся противоречия. Естествознание получало новый импульс, разрабатывались новые методы, появлялась возможность создания принципиально новых технологий, и производство получало новый импульс к развитию. И это развитие продолжалось до накопления новых противоречий, когда весь процесс повторялся.

В естествознании разрешение кризиса происходило всегда стереотипно: находились люди, не обремененные традициями, и они изыскивали новый способ обобщения уже известных и появившихся новых фактов. Рассмотрение всех прошедших кризисов показывает, что все способы выхода из возникших кризисов в разные эпохи фактически были одинаковыми: в рассмотрение вводился некий новый общий строительный материал, а все освоенные или новые материальные образования оказывались комбинаторикой этого строительного материала. И кризис благополучно разрешался. Но, кроме того, открывались новые направления, и появлялись новые области науки.

Еще Фалес Милетский (6 в. до н.э.) показал, что природа едина и в ее основе лежит единая субстанция (апейрон – неопределенное), но вскоре Аристотель пришел к выводу о необходимости введения субстанций, т.е. агрегатных состояний вещества («земля» – твердь, «вода» – жидкость, «воздух» – газ, «огонь» – энергия). Это стимулировало развитие философии.

В 16 веке Парацельс (Филипп фон Гогенгейм) разработал теорию, в соответствии с которой болезни происходят в результате нарушения химизма веществ. На этом фоне родилась фармакология.

В 18 веке Ломоносов разработал теорию корпускул, Лавуазье ввел представления об элементах. Минимум вещества позже был назван молекулой. Вещество оказалось комбинаторикой молекул. Родилась химия.

В 19 веке было введено понятие атома. Молекулы оказались комбинаторикой атомов. Родилась наука об электромагнетизме.

В 20 веке было введено понятие элементарных частиц вещества. Атом оказался комбинаторикой элементарных частиц вещества. Родилась атомная техника и полупроводники.

Таким образом, каждая революция в естествознании была связана с возникновением противоречия – неспособностью науки на дальнейшее развитие, хотя производство требовало новых идей и новых направлений, затем с обобщением накопленного экспериментального материла и, главное, с привлечением к рассмотрению нового глубинного уровня организации материи. Такой переход означал революцию в естествознании, которая приводила не только к разрешению накопившихся в науке противоречий, но и открывала новые пути исследований, а главное, позволяла на основе новых знаний создавать новые технологии.

Сегодняшний кризис в естествознании имеет все черты предыдущих кризисов: накоплено громадное количество образований материи на последнем освоенном уровне – уровне элементарных частиц вещества, установлены их взаимодействия, и это позволяет для разрешения назревшего кризиса применить стереотипный метод, апробированный предыдущими этапами развития естествознания.

Не правильно ли было бы сейчас, учитывая, что все «элементарные частицы» вещества способны трансформироваться друг в друга, что вакуум способен «рождать» элементарные частицы, если в нем имеются соответствующие поля, полагать, что и эти частицы, и все поля взаимодействий, и сам вакуум содержат в себе некий общий строительный материал? Но тогда мы вновь возвращаемся к необходимости введения в рассмотрение мировой среды – эфира, свойства которого должны быть теперь не постулированы, как это делалось в 19 столетии, а точно найдены из анализа всей совокупности известных природных фактов.

Надо сказать, что представления об эфире как среде, заполняющей все мировое пространство, сопровождали все развитие естествознания от древнейших времен до начала XX столетия. Фалес Милетский, Демокрит, Анаксимандр, Декарт, И.Ньютон, М.В.Ломоносов, Л.Больцман, В.Томсон, М.Фарадей, Дж.К.Максвелл, Дж.Дж.Томсон, Д.И.Менделеев, А.К.Тимирязев, Н.П.Кастерин, советский академик В.Ф.Миткевич и многие другие уделяли внимание этой проблеме. Максвелл вывел свои знаменитые уравнения, опираясь на вихревые движения эфира как идеальной жидкости. У Менделеева эфир числился

в самой первой («нулевой») строке его таблицы. Эта строка впоследствии исчезла из таблицы.

Указанным авторам не удалось создать стройную и непротиворечивую теорию эфира. Сегодня это можно объяснить тем, что древнейшие знания были прочно утрачены, а новое естествознание не прошло еще нужных этапов: работы по электромагнетизму появились только в середине XIX столетия, «элементарные частицы» были открыты только к середине XX века, газовая механика, которая оказалась необходимой для такой теории, и ее важный раздел – теория пограничного слоя были проработаны только в связи с созданием авиации, т.е. к середине XX столетия. У перечисленных авторов просто не было под рукой необходимого материала, что привело их к серии ошибок в их моделях, гипотезах и теориях эфира. А когда, наконец, весь необходимый материал появился, в научном сознании окрепла мысль о том, что эфиром заниматься не надо, потому что Специальная теория относительности Эйнштейна его отвергла.

Несмотря на то, что проблема эфира сопровождала всю историю естествознания, и только в 19 столетии было выдвинуто множество теорий, гипотез и моделей эфира, и все они потерпели неудачу. Спрашивается, почему, и что изменилось с тех пор? Сегодня на оба этих вопроса может быть дан четкий ответ.

Главная причина, по которой эфир в 20 в. оказался не у дел, являлось то, что многочисленным авторам всевозможных теорий, гипотез и моделей эфира, которые были выдвинуты в 18, 19 и начале 20 вв., не удалось создать сколько-нибудь непротиворечивую картину мира, охватывающую хотя бы основные формы вещества и виды взаимодействий на основе концепции эфира [3]. Это не случайно. Подобную всеохватывающую теорию не удалось разработать, в первую очередь, потому, что такие попытки были предприняты до того, как естествознание в своем развитии накопило необходимые сведения. Поэтому всем теориям, гипотезам и моделям эфира были свойственны те или иные недостатки, не позволившие им развиться в должной мере.

Основных недостатков было три.

Первый недостаток состоял в том, что все гипотезы, модели и теории эфира, начиная с самых первых и кончая последними, рассматривали определенный узкий круг явлений, не затрагивая остальных. Модели Декарта и Ньютона, естественно, никак не могли учесть электромагнитных явлений, тем более, внутриатомных

взаимодействий. В работах Фарадея, Максвелла, Лоренца, Герца и других исследователей не учитывалась гравитация, и не рассматривались вопросы строения вещества. В своих работах Стокс и Френель пытались объяснить фактически лишь явления аберрации. В механических моделях Навье, Мак-Куллоха и далее В.Томсона и Дж.Томсона рассматривался главным образом круг электромагнитных явлений, правда, В.Томсон и Дж.Томсон пытались все же в какой-то степени проникнуть в суть строения вещества.

Таким образом, ни одна теория эфира не пыталась дать ответ ни на вопросы строения вещества, ни на основные виды взаимодействий, тем самым оторвав их друг от друга.

Вторым крупным недостатком практически всех без исключения теорий и моделей эфира, кроме моделей Ньютона и Лесажа, является то, что эфир рассматривался как сплошная среда. Кроме того, большинством авторов эфир рассматривался как идеальная жидкость или идеально твердое тело. Такая метафизическая идеализация свойств эфира, допустимая для одних физических условий или явлений, распространялась автоматически на все мыслимые физические условия и явления, что неминуемо вело к противоречиям.

Третьим недостатком многих теорий, кроме последних, В.Томсона и Дж.Томсона, является отрыв материи вещества атомов и частиц от материи эфира. Эфир выступает как самостоятельная субстанция, совершенно непонятным образом воспринимающая энергию от частиц вещества и передающая энергию частицам вещества. В работах Френеля и Лоренца три фактически независимые друг от друга субстанции: вещество, не зависящее от эфира; эфир, свободно проникающий сквозь вещество, и свет, непонятным образом создаваемый веществом, передаваемый веществом эфиру и вновь воспринимаемый веществом совершенно без какого бы то ни было раскрытия механизма всех этих передач и превращений.

Хотя авторами перечисленных выше гипотез, моделей и теорий эфира сам факт существования среды – переносчика энергии взаимодействий и основы строения вещества – утверждался правильно, перечисленные недостатки сделали практически невозможными использование этих теорий и их развитие в рамках исходных предпосылок.

Однако главным недостатком всех теорий и моделей эфира являлось фактическое постулирование его свойств. Никаких философских или

методологических основ определения физических параметров эфира практически никто никогда не выдвигал. В этом плане определение параметров эфира носило такой же постулативный характер, как и утверждение об его отсутствии в природе. Физические свойства эфира не определялись из известных опытных данных, которых было в те времена явно недостаточно, а постулировались, исходя из вкусов каждого автора концепции. Но все они сходились на том, что эфир представляет собой нечто идеальное и абсолютное, например идеальную жидкость. Эфир обладал свойством всепроникновения, причем сам механизм этого всепроникновения никак не обосновывался. Мысль о том, что при проникновении сквозь вещество эфирный поток может тормозиться в силу вязкости или других причин, ни разу даже не обсуждалась.

Эфир Френеля, так же как и эфир Лоренца, – это абсолютно неподвижный эфир. Эфир Герца обладает свойством быть абсолютно захваченным движущимся телом. Эфир у Максвелла – это идеальная жидкость, в которой действуют законы вихрей Гельмгольца. Максвелл не обратил внимания на то, что, по Гельмгольцу, вихри, а у Максвелла магнитное поле – это вихревые образования эфира, они не могут ни образовываться, ни исчезать в идеальной жидкости, что явно противоречит опытам. Таким образом, идеализация свойств эфира сразу же обрекает все подобные теории на противоречия и на поражение.

То, что такая идеализация эфира была принята на вооружение многими авторами самых разнообразных концепций эфира, методологически можно понять, поскольку данных для более или менее правильного определения свойств эфира тогда не существовало: естествознание не накопило сведений о поведении элементарных частиц вещества и их взаимопревращениях, газовая динамика не была развита. Однако некоторые моменты уже и тогда были известны, но им не придавалось значения. На всех этапах развития естествознания можно было сформулировать представление об общих физических инвариантах. Постулируя свойства эфира, можно было предложить в качестве модели газовую среду, хотя бы исходя из того, что среда должна естественным образом заполнять все мировое пространство и не оказывать заметного сопротивления. Однако ничего этого сделано не было, что свидетельствует о недостаточной разработке методологических основ физики практически на всех этапах развития естествознания. Диалектический материализм в определенной степени восполнил этот

пробел, но, как показывает опыт, он так и не стал рабочим инструментом для тех, кто пытался разработать теории, гипотезы и модели эфира, и, тем более, не стал руководством для тех, кто огульно отрицал и продолжает отрицать его существование в природе.

Специальная теория относительности принципиально отвергла эфир, и этим в истории становления эфира открылся принципиально новый этап – этап отвержения с порога самой мысли о возможности существования мировой среды, обеспечивающей передачу энергии взаимодействий между телами. Эта методологическая и психологическая установка на долгие годы, включая и текущий период, определила отношение официальной науки к проблеме создания общей теории мироздания. Поиски эфиродинамической картины мира стали приравниваться к изобретательству вечного двигателя, а разработчики подобных направлений объявлялись лжеучеными.

Положение не изменилось даже тогда, когда сам Эйнштейн признал, что для Общей теории относительности эфир совершенно необходим [4]. Физика уже твердо пошла по пути, рекомендованному Махом, – по пути наибольшей простоты теории, по пути «экономии мышления», который оказался путем математически абстрактным, а не физически реальным. Такой подход принес физике большой успех, поскольку освободил физиков от необходимости думать над сущностью вопроса, что стало для многих из них большим облегчением, а, кроме того, позволил формально описать некоторые процессы, не поддававшиеся ранее описанию именно из-за отсутствия соответствующего физического объяснения. Теперь же стало казаться, что физическое объяснение вообще стало не нужным.

Подобное положение было относительно терпимо до недавних времен, но сейчас возникли качественно новые проблемы, связанные с экологией и энергетикой, психологией и медициной, геологией и прикладной астрономией, возникли связные и транспортные задачи, а также проблемы безопасности совершенно нового типа, а также и многое, многое другое. Сама выживаемость человечества поставлена в зависимость от инженерного решения многих прикладных задач. Но современная физическая теория оказалась совершенно беспомощной перед постановкой таких задач и перед необходимостью осмысления массы новых физических феноменов – НЛО, явления телепатии, лозоходства (биолокационного эффекта), полтергейста, даже такого очевидного явления, как шаровая молния.

Становится ясно, что необходимо создание совершенно иной, нежели существующие, физической теории. Задачей новой теории станет не описание «хорошо установленных фактов», а понимание глубинных процессов, физической сущности явлений. Это можно только на основе проникновения далее в глубины материи, в самую суть физического вакуума, в глубинную суть устройства вещества, его структуру, структуру физических взаимодействия и физических явлений. Безусловно, здесь необходим не феноменологический, а динамический подход, предполагающий наличие структур и механизмов взаимодействий на всех иерархических уровнях организации материи. Тут уже никак нельзя обойтись без признания существования физической среды, заполняющей все мировое пространство, являющейся основой структуры всех видов вещества, движения которой проявляются в виде силовых физических полей. А поскольку движения любой среды это есть перемещение масс материи в пространстве, то мы вновь возвращаемся к необходимости привлечения механических представлений ко всему мирозданию на основе кинетической теории материи.

Советский академик В.Ф.Миткевич утверждал [5]:

«Абсолютно пустое пространство, лишенное всякого физического содержания, не может служить ареной распространения каких бы то ни было волн.

...Признание эфира, в котором могут иметь место механические движения, т. е. пространственные перемещения элементарных объемов этой «первоматерии», непрерывно заполняющее все наше трехмерное пространство, само по себе не является признаком механистической точки зрения.

...Необходимо, наконец, вполне определенно реабилитировать механическое движение, надлежащим образом модернизировав, конечно, содержание этого термина, и раскрепостить физическую мысль, признав за ней законное право оперировать пространственными перемещениями соответствующих физических реальностей во всех случаях, когда мы стремимся познать конечную структуру того или иного процесса.

...Борьба с ошибочной научно-философской установкой, которая именуется механистической точкой зрения, не должна быть подменена в современной физике совершенно необоснованным гонением на законные попытки рассмотреть те механические движения, которые,

несомненно, составляют основу структуры всякого физического процесса, хотя никоим образом не исчерпывают его сущности. Следует, наконец, перестать отождествлять термины «механический» и «механистический», как это, к сожалению, нередко имеет место в современной научно-философской и физической литературе».

Нам остается только присоединиться к этим словам.

8.3. Всеобщие физические инварианты – материя, я, пространство и время и их совокупность – движение

Какова же должна быть материалистическая методология сегодня?

Всякая физическая методология опирается на инвариантные категории, т. е. физические величины, признаваемые неизменными для всех структур и явлений, охватываемых этой методологией и вытекающей из нее теорией. Одной из основных ошибок всей современной физической теории, а также и философии, как раз и является то, что до настоящего времени не придавалось, да и сейчас не придается должного значению выбору и обоснованию ***всеобщих*** физических инвариантов. Приходится констатировать, что само понятие ***всеобщий физический инвариант*** до последнего времени даже не было сформулировано.

О чем идет речь? Как известно, результатом любого наблюдения явления, эксперимента являются соотношения между физическими величинами. В зависимости от того, какие из этих величин считаются постоянными, независимыми инвариантами, т. е. величинами, независимыми от условий данного явления или эксперимента, остальные физические величины, функционально связанные друг с другом, оказываются переменными, функциями от этих инвариантов, которые выступают в качестве аргументальных, исходных величин. В некоторых случаях выводы из подобных соотношений оказываются столь важными, что оказывают существенное воздействие на развитие всего естествознания.

Так, в результате экспериментов по определению массы частицы при приближении ее скорости к скорости света получается сложная зависимость, связывающая напряженность электрического поля конденсатора с напряженности магнитного поля, через которые пролетает частица, с ее зарядом, радиусом кривизны траектории,

скоростью полета и массой [6, с. 175]. Принятие в качестве инвариантов напряженностей поля и заряда приводит к выводу об изменчивости массы. Однако если считать инвариантом массу частицы, то ту же зависимость модно интерпретировать как обнаружение зависимости величины заряда от скорости частицы, на что в свое время было указано Бушем. Но, учитывая, что при приближении скорости частицы к скорости света (скорости распространения электрического и магнитного полей) взаимодействие между частицей и полями должно уменьшаться (асинхронный эффект, по аналогии с ротором асинхронного двигателя, движущемся в бегущем магнитном поле), та же зависимость должна трактоваться как зависимость коэффициента взаимодействия между заряженной частицей и полями при неизменности и заряда, и массы. Этот коэффициент вообще не входил в формульные зависимости в предыдущих двух случаях. Но могут быть и иные интерпретации полученных зависимостей.

Отсюда видно, что к выбору инвариантов нужно подходить очень внимательно. В связи с возможностью произвола в выборе инвариантов, необходима разработка методологических основ данного вопроса.

Прежде всего, раз речь идет обо всем Мироздании, должны быть выделены всеобщие физические инварианты, на которые эта методология может опереться.

Очевидно, что на роль всеобщих физических инвариантов могут претендовать лишь такие физические величины, которые присущи абсолютно всем физическим явлениям и, так или иначе, проявляются существенным образом в любых формах строения материи на любом ее уровне и при любых видах взаимодействий. Эти величины должны присутствовать на уровне организации материи в предметы и вещества, в молекулы, атомы, элементарные частицы, а также на уровне планет, звезд, галактик и Вселенной в целом. Это требование необходимо, так как основой каждого макропроцесса являются соответствующие микропроцессы, обусловливающие закономерности макропроцесса. Единство природы заставляет и для микромира, и для макромира искать ***всеобщие*** инварианты, относительно которых и можно рассматривать другие величины, присутствующие в процессах, явлениях и экспериментах. Этот подход приводит к необходимости искать физические инварианты только среди величин, присутствующих на любом уровне организации материи и существенных для любых явлений. Всеобщие физические инварианты не постулируются, а

определяются на основе обобщения всех известных естествознанию опытных данных.

По этим причинам в качестве всеобщих физических инвариантов не могут выступать характеристики отдельных физических явлений или отдельных форм материи, например, параметры фотонов света (постоянство формы фотона, постоянство скорости его движения – скорость света, прямолинейность распространения и т.п.).

Рассматривая наиболее общие характеристики материи на любом иерархическом уровне ее организации, можно констатировать, что для всех этих уровней существуют только четыре действительно всеобщие физические категории – собственно ***материя***, ***пространство*** и ***время***, совокупность которых есть ***движение***, т.е. существование материи в пространстве и во времени.

Категории материи, пространства и времени и их совокупности – движения являются основой всего мироздания. Эти категории всегда должны считаться исходными при рассмотрении любых структур организации материи, любых процессов и любых физических явлений природы и не зависимыми ни от каких частных форм организации материи, частных видов движения или конкретных явлений.

Необходимо отметить важнейшее свойство инвариантных категорий: будучи изначальными, эти величин строго подчиняются правилам аддитивности. Об этих величинах нельзя говорить как о нелинейных, так как именно относительно них должны проводиться измерения и оценки всех остальных величин. Следовательно, нельзя, например, рассматривать искривление луча света вблизи гравитационных масс как результат «искривления» пространства, а нужно рассматривать физический процесс искривления траектории фотонов света под воздействием гравитации или в результате других процессов.

Нельзя говорить о замкнутости пространства, ссылаясь на оптический и гравитационный парадоксы, а нужно искать неучтенные в теориях физические факторы, в результате которых и возникли парадоксы, носящие на самом деле абстрактно-математический идеализированный характер.

Нельзя говорить о дискретности пространства и времени на уровне микромира, так как дискретность любой величины можно определить только относительно другой аналоговой величины, и для общей инвариантной величины, являющейся исходной для всех остальных,

такое понятие, как дискретность, не может существовать принципиально.

Пространство и время выступают наряду с материей как объективные категории, не зависящие от каких-либо условий и явлений, в них происходящих, они отражают всю совокупность движений материи во всей Вселенной на всех иерархических уровнях организации материи и не зависят ни от каких частностей. Всюду, в любых формульных зависимостях они могут выступать только как аргументы, и никогда не могут являться функциями чего бы то ни было. Во всех случаях кажущихся «нелинейностей» пространства и времени нужно искать неучтенные, глубинные процессы, в том числе и на уровнях организации материи, более глубоких, чем организация материи в «элементарных» частицах вещества.

Наличие всеобщих физических инвариантов для всех уровней организации материи и существование непрерывной цепи причинно-следственных отношений между частными явлениями, также охватывающих все уровни организации материи, заставляют полагать, что никаких предпочтительных масштабов пространства и времени в природе не существует, и поэтому на всех уровнях организации материи действуют одни и те же физические законы, и никаких «особых» законов для явлений микромира не существует. Отсюда вытекает гносеологическое значение аналогий между явлениями макро и микромира.

Всеобщие инварианты – движение и три его составляющие – материя, пространство и время обладают некоторыми основными свойствами – наличием во всех структурах и явлениях; сохранением при любых преобразованиях, беспредельной делимостью, аддитивностью, линейностью, неограниченностью, отсутствием предпочтительных масштабов или предпочтительных отрезков.

Отсюда также следует, что:

– материя, пространство и время и их совокупность – движение не имели начала и не могут иметь конца, они вечны и не могут быть никаким образом ни созданы, ни уничтожены;

– реальное физическое пространство евклидово, время линейно и однонаправлено, имеется непрерывная цепь структур в пространстве и непрерывная цепь процессов во времени, причины всегда предшествуют следствию;

– на всех уровнях иерархии материи, а также во всех областях пространства и в любых периодах времени всегда действовали, действуют и будут действовать одни и те же физические законы, и нет никаких особых законов микромира, они всего лишь частный случай обычных макроскопических физических законов;

– нет выделенных точек пространства и времени, следовательно, Вселенная всегда существовала и всегда будет существовать, в среднем имея один и тот же вид, никаких «начал», «концов» или «Больших взрывов» у Вселенной никогда не было и не будет;

– все процессы во Вселенной могут быть объяснены самодвижением материи, ни в каком Боге или «Космическом разуме» не нуждающемся, каждый процесс имел в своей предыстории другие процессы, и по его завершении возникают иные процессы, движение материи в пространстве и времени вечно.

Из этих свойств инвариантов, найденных на основе анализа исторического опыта естествознания, с необходимостью вытекают свойства нашего реального мира: невозможность ни уничтожения, ни создания материи, пространства, времени и движения, евклидовость пространства, равномерность течения времени, отражающего совокупность *всех* процессов, протекающих во Вселенной, беспредельная делимость материи, пространства, времени и движения, присутствие материи и движения в любом, самом маленьком объеме пространства и на любом, самом маленьком отрезке времени, непрерывность материальных пространственных структур (включая полевые) и процессов во времени (окончание одних процессов немедленно дает начало другим процессам), иерархическая организация материи в пространстве и процессов во времени, одинаковость физических законов во всех точках пространства и на любом отрезке времени, сведение всех процессов (включая все так называемые фундаментальные взаимодействия) к механике – перемещению масс материи в пространстве; бесконечность и беспредельность в пространстве, бесконечность и беспредельность во времени Вселенной, постоянный (в среднем) вид Вселенной во все времена. Отсюда энергия есть мера количества движения, движение без материи невозможно, точно так же невозможно наличие информации без материального носителя.

Всеобщие физические инварианты создают базу для построения моделей материальных структур и процессов на любом этапе развития

естествознания. Это тем более актуально сейчас, во время очередного кризиса, переживаемого естествознанием, и этой возможностью необходимо воспользоваться.

Существование материи в пространстве и времени есть *механическое движение*. Это сразу же сводит все процессы к механике, а точнее, к кинетической теории материи. Эти инварианты везде являются исходными, первичными, аргументальными, они не могут быть функциями чего бы то ни было.

Из изложенного вытекает следующее принципиальное положение. Поскольку в мире нет ничего, кроме движущейся материи, все физические взаимодействия имеют внутренний механизм и могут быть сведены к механике, т.е. к перемещению масс материи в пространстве и во времени. Известное положение современной физики о том, что существуют четыре фундаментальных взаимодействия – сильное и слабое ядерные, электромагнитное и гравитационное, не сводимых друг к другу, верно лишь в том смысле, что друг к другу они действительно не сводятся. Но так же, как в свое время ошибался Ж.Фурье, полагавший, что тепло принадлжит к особому виду движения материи, не сводимому к механике (1822), а спустя 50 лет Л.Больцман показал, что тепло – это разновидность кинетического движения молекул, так же ошибается и современная физическая теория, полагающая, что указанные фундаментальные взаимодействия не могут быть сведены к механике, это принципиально не верно, все они являются следствием механического движения материи, но на уровне более глубоком, чем сами эти фундаментальные взаимодействия. Это же относится и ко всем видам силовых полей и взаимодействий, которые есть следствие *механических* движений материи.

Сегодня на основе знаний, добытых естествознанием уже в 20 столетии в процессе проведения различных экспериментов, можно подойти к любой структуре вещества и к любым физическим явлениям с позиций наличия в них внутренних движений материи, наличия механизмов, благодаря которым эти структуры и явления существуют, и это открывает качественно новые горизонты. Однако для этого нужна совсем иная методология, чем та, которая сегодня имеется в современной теоретической физике, нужен динамический подход, предполагающий наличие у любого материального образования внутренней структуры, т.е. наличие частей и их взаимосвязей – внутреннего механизма.

8.4. Критерии качества физических теорий и материалистические основы естествознания

Из изложенного выше вытекает, что ***любые теории, в которых перечисленные категории – материя, пространство и время не являются инвариантными, неверны изначально***. Это относится к Специальной и Общей теории относительности Эйнштейна, усовершенствованной теории относительности Логунова, Причинной механике Козырева, в которой время может преобразовываться в энергию, пространству Минковского, в котором пространство и время связаны через скорость света, теории Фридмана расширяющейся Вселенной, Теории физического вакуума Шипова, в которой пространство не только искривляется, но и скручивается и т. п.

Кризис современного естествознания, выразившийся в снижении темпов его развития и в неспособности разрешения многих научных и прикладных проблем, привел к появлению многочисленных новых физических теорий, авторы которых предлагают свои рецепты выхода из сложившегося затруднительного положения. Большинство таких теорий не обладает необходимой методологической основой, и это приводит авторов к многочисленным ошибкам, легко обнаруживаемых специалистами. Поэтому возникла необходимость сформулировать, хотя бы, основные критерии, которым изначально должны соответствовать любые физические теории и которые в определенной степени гарантируют их качественное соответствие реальной физической действительности.

Как уже упоминалось, целью естествознания вообще, и физики, в частности, на всех этапах и уровнях развития должно быть на просто описание, а вскрытие природы явлений, выяснение причин, почему эти явления именно такие, и нет ли в них каких-либо качеств, пока еще неизвестных.

Но такой подход требует понимания внутреннего механизма явлений, анализа причинно-следственных отношений между материальными образованиями, участвующими в изучаемых явлениях и эффектах. Вскрытие этих связей и отношений позволяет ***объяснить*** явления, т.е. объяснить, почему эти явления именно такие, а не иные. Вскрытие внутренних связей, внутренних движений материи в явлениях позволяет раскрыть сущность явлений более полно, чем при использовании только внешнего описания. При этом могут быть учтены области распространения полученных математических зависимостей и

сформулированы допущенные приближения. Это дает возможность при необходимости уточнять полученные зависимости.

Высшей же целью физики как основы естествознания должны стать выявление общей для всех явлений физической основы, общего строительного материала для всех видов вещества структурной организации материальных образований на всех уровнях иерархической организации материи и выявление общего механизма основных фундаментальных взаимодействий между ними. Для этого необходимо сначала определить всеобщие физические инварианты, т.е. те категории, которые лежат в основе всех материальных структур и процессов и остаются неизменными при любых трансформациях как материальных структур, так и процессов.

Отсюда вытекает, что первым и самым важным критерием соответствия теории физической реальности является ее соответствие всеобщим физическим инвариантам – материи, пространству и времени и их совокупности – движению.

Из всего изложенного вытекают первые необходимые критерии оценки качества любых физических теорий, тем более, теорий, претендующих на всеобщность:

1) теория должна быть материалистичной и опираться не на постулаты, как это сейчас принято, а на выводы, являющиеся следствием изучения природных явлений;

2) теория должна иметь в своей основе упомянутые физические инварианты – движение и его составляющие – материю, пространство и время;

3) теория должна предполагать возможность познания физических процессов, т.е. вскрытия их внутренних механизмов на основе исследований движения материи на глубинных уровнях ее организации;

4) теория должна предполагать иерархическую организацию любых материальных структур и процессов, начиная от Вселенной в целом и кончая элементарными частицами вещества;

5) теория должна предполагать наличие причинно-следственных связей явлений на всех уровнях организации материи.

Теории, не удовлетворяющие этим требованиям, могут вообще не рассматриваться как не соответствующие физической реальности.

Теории, удовлетворяющие этим требованиям, могут рассматриваться, но к ним должны быть предъявлены уже

дополнительные требования: они должны быть материалистическими, т.е. опираться на представления о сущности физических процессов как о тех или иных видах движениях материи, они должны соответствовать всем известным опытным данным, т.е. соответствовать реальной действительности, они должны быть открытыми для уточнений и дальнейшего развития, и, наконец, они должны быть внутренне непротиворечивыми, т.е. ни одно положение теории не должно логически противоречить другим положениям этой же теории (в Теории относительности Эйнштейна это не выполнено: Специальная теория относительности отвергает эфир, Общая теория относительности того же автора настаивает на его существовании).

Теории могут опираться на гипотезы и версии, изменяемые и уточняемые в дальнейшем, но не постулаты, распространяемые беспредельно и не подлежащие коррекции.

Удовлетворение этим требованиям минимально гарантирует качественное соответствие теории физической реальности и тем самым создает предпосылки для ее жизнеспособности.

8.5. Сопоставление методологических основ современной и перспективной теоретической физики

Исходя из изложенного, можно сопоставить основные цели и методы современной теоретической физики тем целям и методам, которым действительно должна удовлетворять перспективная материалистическая физическая теория.

Современная теоретическая физика имеет целью утверждение господства существующих школ, средством для этого является идеалистическая методология.

Основными методологическими положениями современной теоретической физики являются:

– допустимость произвольности исходных положений. При несоответствии новых фактов существующим теориям отбрасываются факты;

– оперирование только наблюдаемыми параметрами;

– выдвижение постулатов и «принципов», формулирование парадоксов, если положения теории не соответствуют реальной действительности;

– пренебрежение фактами ради сохранения теории;

– положительный результат эксперимента, предсказанного теорией, считается подтверждением теории;

– взаимодействие тел без промежуточной среды – переносчика взаимодействий, концепция «дальнодействия»;

– принципиальная невозможность наглядного представления механизмов явлений.

– превалирование математики над физикой.

– сведение физических явлений к пространственно-временным искажениям;

– отказ от причинно-следственных связей на уровне микромира;

– отказ от пересмотра ранее сделанных выводов и заключений;

Результатами существующей методологии являются:

– полное непонимание сущности основных физических явлений;

– огромные затраты на «науку» при все меньших значимых результатах;

– невозможность оказания помощи прикладникам в формулировании новых прикладных направлений;

– общий теоретический тупик, предлагаемый выход – в единении науки с религией.

Вывод: Существующая идеалистическая методология бесплодна, главенствующие физические теории не продуктивны, существующие теоретические школы перспективы не имеют

Перспективная теоретическая физика должна иметь целью познание природы, средством для этого является материалистическая методология.

Основными методологическими положениями современной теоретической физики должны являться:

– признание первичности природы и вторичности представлений о ней (теорий). При несоответствии новых фактов существующим теориям должны дорабатываться теории;

– отказ от выдвижения постулатов, «принципов» и парадоксов, поскольку в природе они отсутствуют;

– признание первичной роли физики и вторичной роли математики; математика является способом описания структур, процессов и явлений, установленных физикой;

– допустимость использования представлений о не наблюдаемых параметрах, если такие представления логически обоснованы, не наблюдаемость параметров – явление временное, устраняемое по мере развития экспериментальной техники;

– признание достоверных фактов как объективной реальности;

– признание необходимости и возможность наглядного представления (моделей) любых реальных структур и механизмов процессов и явлений;

– признание того, что любой эксперимент не подтверждает теорию, выдвинувшую эксперимент, а всего лишь не противоречит ей; признание относительности истины любого результата;

– признание иерархичности структур и процессов. Привлечение и определение свойств материи на очередном глубинном уровне организации по мере накопления данных об освоенном уровне. Физические революции – переход от освоенных материальных образований к глубинным;

– признание того, что любые явления есть следствие движений материи на глубинных уровнях организации материи;

– признание становления, развития и деградации любых структур и процессов;

– признание непрерывности причинно-следственных связей, при которых причина всегда предшествует следствию;

– признание наличия в природе материальной среды – эфира как переносчика взаимодействий между телами;

– определение всеобщих физических инвариантов по факту всеобщности, ими являются – материя, пространство, время и их совокупность – движение, они не могут быть подвергнуты никаким искажениям.

– физические явления есть внешнее проявление внутренних движений материи, а не зависимости от пространственно-временных искажений;

– признание необходимости регулярного пересмотра полученных ранее результатов и переосмысления ранее сделанных выводов.

Вывод: Материалистическая методология должна создать базу для становления новой базовой физической теории и на ее основе становления и развития новых материалистических философских и естественнонаучных школ.

Перечисленные положения, разумеется, могут уточняться и дополняться.

Ни у кого не должно быть сомнения в том, что будущее принадлежит именно материалистической методологии.

8.6. Первые шаги эфиродинамики

Из того факта, что на всех уровнях иерархической организации материи действуют одни и те же физические законы, вытекает, что среда, заполняющая все мировое пространство, должна определяться как обычная среда, обладающая всеми свойствами обычных макросред.

То, что в мировом пространстве есть некая физическая среда, непосредственно вытекает из того факта, что в мировом пространстве распространяются силовые поля взаимодействий. Пустое же пространство не может являться ареной каких бы то ни было взаимодействий.

Поскольку выбирать приходится из обычных сред, то на роль такой среды могут претендовать лишь твердое тело, жидкость или газ. Сопоставляя их свойства с реальным миром, можно видеть, что ни твердое тело, ни жидкость не могут быть таковыми, поскольку в твердом теле не могут существовать перемещения тел без заметных потерь, а жидкость должна собираться в невесомости в шары. И в твердом теле, и в жидкости будут дислокации или промежутки между шарами. Остается газ, который естественным образом заполняет все мировое пространство, может обладать значительной внутренней энергией и при этом оказывать малое сопротивление движению тел. Поэтому эфир – мировая среда – это газ, причем газ реальный, т.е. вязкий и сжимаемый. Теория, описывающая основные свойства эфира и образованных из него структур, получила название «**Эфиродинамика**» [7].

Эфиродинамика ничего не постулирует. В ее основе лежит представление о всеобщих физических инвариантах – категориях, наличествующих во всех телах, явлениях и процессах. Такими инвариантами оказались материя, пространство, время и их совокупность – движение.

За короткое время своего существования эфиродинамика добилась ощутимых результатов. Прежде всего, удалось доказать правомерность распространения на эфир всех законов обычной газовой механики, и это сразу предоставило в ее распоряжение необходимый математический аппарат и результаты многочисленных экспериментов по гидро- и газовой механике. На этой основе удалось:

– определить параметры эфира как газовой среды в околоземном пространстве – плотность, давление, энергосодержание и ряд других,

параметры а́мера – молекулы эфира – размеры, масса, тепловая скорость, длина свободного пробега, количество в единице объема;

– выяснить структуры основных устойчивых микрочастиц протона, нейтрона, электрона, позитрона, фотона;

– выявить физическую сущность силовых полей взаимодействий – сильного и слабого ядерных, электромагнитного и гравитационного и открыть новый вид взаимодействия – хемодинамический;

– разрешить космологические парадоксы – термодинамический, оптический и гравитационный в рамках евклидова пространства и бесконечной Вселенной;

– определить эфиродинамические структуры основных типов галактик, включая спиральные и двойные, впервые создать функциональную классификацию галактик;

– разрешить основные парадоксы Солнечной системы – несоответствие отношений орбитального момента и распределения масс, происхождения комет, их структуры и происхождения метеоритов, происхождение и структуру солнечных пятен;

– выявить физические причины расширения Земли, причины вулканизма и землетрясений, причину геоидной формы Земли, причины возникновения и природу геопатогенных излучений Земли;

– выявить структуру электрического, магнитного и гравитационного полей и предложить некоторые уточнения их описания;

– поставить и провести ряд экспериментов:

по эфирному ветру, подтвердившие результаты работ последователя Майкельсона профессора Кейсовской школы прикладной науки Д.К.Миллера [8];

по нейтрализации геопатогенных излучений Земли [9, 10];

по уточнению электромагнитных и электродинамических зависимостей [11],

а также выполнить ряд других теоретических, расчетных и экспериментальных работ [12] и предложить ряд новых направлений в естествознании, по которым целесообразно развернуть широкие исследования.

Эфиродинамика демонстрирует положение, что «нет ничего более прикладного, чем хорошая теория». В эфиродинамике явно намечается переход от теории к практике использования качественно новых технологий.

Эфиродинамику ни в коем случае нельзя считать завершенной. В конце концов, это всего лишь модель мироздания, и, как всякая модель, она должна непрерывно расширяться, дополняться и уточняться, и в этом отношении перед будущими исследователями возникает необозримый океан исследований в самых разных областях естествознания.

В отношении сегодняшних официальных направлений физики последователи эфиродинамики занимают простую позицию – не вступать с ними в дискуссию, поскольку дискутировать не о чем. Все эти направления прекратят свое существование естественным образом как полностью бесплодные и никому не нужные, поэтому и тратить на них силы нет никакого смысла. То же касается и попыток объединения науки и религии. Никаких подобных объединений быть не может, и всякий, пытающийся это сделать и даже как-то обосновать, на самом деле является лжеученым и прямым врагом науки.

Сама же эфиродинамика предопределена исторически, поскольку это есть всего лишь очередной этап перехода на следующий глубинный иерархический уровень организации материи, и в этом плане ей альтернативы пока нет. Эфиродинамика уже сегодня может оказать методологическую помощь всем, у кого возникли проблемы в физике и примыкающим к ней областям знаний, но решение об этом они должны принимать сами.

Выход из тупика, в который сегодняшняя теоретическая физика завела естествознание, заключается в том, чтобы вернуться на материалистический путь развития науки, учесть опыт развития естествознания 19-го столетия, понять, что «электрон так же неисчерпаем, как и атом», и это открывает перед наукой принципиально новые богатейшие возможности.

Выводы

1. Несмотря на то, что существование в природе физической среды, ы,
заполняющей все мировое пространство, признавалось на протяжении многих веков, авторам моделей, гипотез и теорий эфира не удалось ранее создать удовлетворительную теорию, соответствующую всем известным опытным данным. Это можно объяснить тем, что в те времена не было накоплено необходимых естественнонаучных данных: не было создано

газовой механики и отсутствовали сведения об элементарных частицах вещества. Когда же эти данные были получены, в естествознании возникла новая ситуация – всякие исследования в области эфира пресекались административным путем.

2. В основе любых естественнонаучных теорий должны находиться всеобщие физические инварианты – материя, пространство, время и их совокупность движение. Эти категории всегда являются первичными и не могут быть функциями чего бы то ни было. Не соответствие этому положению сразу определяет ложность теории, т.е. не соответствие их реальной природе, к каковым относятся, в частности, Теория относительности Эйнштейна, Причинная механика Козырева, Теория физического вакуума Шипова и т.п.

3. Развитие естествознания всегда происходило поэтапно путем привлечения все более глубинных уровней организации материи. Накопление данных на освоенном уровне организации материи требовало их систематизации, которая производилась на основе привлечения строительного материала освоенных материальных образований.

В настоящее время сложилась типовая ситуация, когда необходимо произвести переход от «элементарных частиц» вещества к следующему, более глубокому уровню организации материи, к их строительному материалу – эфиру.

4. Выходом из тупика, в котором оказалась теоретическая физика 20 в., является возврат к материалистическим концепциям классической физики с учетом накопленного отдельными физическими направлениями опыта. Для этого необходим переход к следующему, более глубинному, чем элементарные частицы, иерархическому уровню организации материи и признание существования в природе физической среды, заполняющей все мировое пространство, являющейся строительным материалом для всех без исключения материальных образований микро и макромира, движения которой проявляются в виде физических полей взаимодействия материальных тел и физических явлений.

6. Переход к новому уровню организации материи есть очередная ая физическая революция, способная не только вывести физическую теорию из тупика, но и обеспечить качественно новый уровень в решении актуальных практических задач.

Заключение

Книга В.И.Ленина «Материализм и эмпириокритицизм» была своевременным предупреждением физикам о том, что именно может получиться, если идти эмпириокритическим путем развития. Эта работа В.И.Ленина была введена как обязательная для изучения во всех институтах и университетах страны. Таким образом, с ней знакомы все, кто имеет высшее образование, и уже, вне всякого сомнения, знакомы все физики-теоретики и не только в нашей стране, но и во всем мире. Знают книгу, конечно, все философы, работающие в области философии естественных наук. Во многих естественнонаучных и философских работах приводятся цитаты из книги.

Казалось бы, что при таком массовом ознакомлении со столь глубокой философской работой одного из выдающихся мыслителей современности, материалиста-диалектика, все те, кто разделяет эту точку зрения, да еще ссылается на саму работу В.И.Ленина, должны бы и следовать его предупреждениям и советам. Оказывается, ничего подобного! Изучение идет само по себе, цитаты приводятся сами по себе, а реальная жизнь в области разработок физической теории – сама по себе!

Физики-теоретики не вняли предупреждению В.И.Ленина. Они сделали из теории относительности Эйнштейна род религии, а дальше (и сейчас еще) третируют всякого, кто осмеливается на нее посягнуть. А совсем недавно в России в рамках Российской академии наук была создана Комиссия по лженауке под фактическим руководством В.Л.Гинзбурга, ныне Лауреата Нобелевской премии, которая взяла на себя смелость судить о том, что научно, а что не научно. У этой Комиссии главным критерием научности выступает соответствие новых теорий постулатам теории относительности и квантовой механики, но она вполне терпимо относится к идеям объединения науки и религии…

Современная физическая теория и «ученые», за ней стоящие, погрязли в идеализме, и это достойно сожаления. Еще больше достойно сожаления также и то, что философы, специализирующиеся в области философии естествознания и естественных наук, включая и физическую теорию, встали на путь оправдания такого положения. Они объявляют теорию относительности и квантовую механику последним достижением материалистической мыли, готовы согласиться с «Большим взрывом», Началом Вселенной, согласны изгнать из теории

необходимость наличия материального носителя энергии, готовы признать, что энергия и масса – это одно и то же, и т. п., лишь бы угодить существующей физической парадигме, а через нее – господствующей идеалистической школе физиков-теоретиков.

Отбросы родов физики, о которых предупреждал В.И.Ленин, расцвели пышным цветом, заслонив собой саму физику. Поэтому впереди большая борьба за восстановление позиций материализма в физической теории. Однако, несмотря на то, что школы современной физической теории – это мировые школы, и то, что они оснащены институтами и направлениями, учителями и учениками, хорошо финансированы и признаны общественностью, эти школы обречены на гибель. Ибо нельзя бесконечно жить обманом и витать в абстракциях. Победа материализма в физике неизбежна, и она не за горами.

Литература

К введению

1. **Ленин В.И.** Материализм и эмпириокритицизм. Критические заметки об одной реакционной философии // Полн. Собр. Соч. – 5 изд. Т. 18. ГПИ,1961.

К гл. 1

1. **Прохоров А.М.** Физика // БСЭ. – 3 изд. Т. 27 , с. 337-348. М.: Советская энциклопедия,1977.
2. **Кудрявцев П.С.** История физики. Т. 1-3. М.: Учпедгиз, 1956-1971.
3. **Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.** Курс теоретической физики, 4 изд. Т. 1-10. М.: Наука, 1962-71.
4. **Утияма Р.** К чему пришла физика? Пер. с яп. И.И.Иванчика. М.: Знание,1986.
5. **Лебедев Т.А.** О преемственности между явлениями микро- и макромира. М.: Изд. Общ. ин-та ЭНИН, 1976.
6. **Эйнштейн А.** К электродинамике движущихся тел (1905). **Он же.** О принципе относительности и его следствиях (1907). **Он же.** Принцип относительности и его следствия (1910).// Сб. научн. тр. Т. 1. М.: Наука, 1965.
7. **Эйнштейн А.** Проект обобщенной теории относительности и теории тяготения (1915). **Он же.** Ковариантные свойства уравнений поля в теории тяготения, основанной на теории относительности (1914). **Он же.** Теория относительности (1915). **Он же.** К общей теории относительности (1915). **Он же.** Приближенное интегрирование уравнений гравитационного поля (1916) // Сб. научн. тр. Т. 1. М.: Наука, 1965.
8. **Берестецкий В.Б.** Квантовая механика // БСЭ. – 3 изд. Т. 11, с. 572-582. М.: Советская энциклопедия,1973.
9. **Бройль Л. де.** Введение в волновую механику. Харьков – Киев; ГНТИ, 1934.
10. **Паули В.** Общие принципы волновой механики. М. Наука, 1975.
11. **Григорьев В.И.** Квантовая теория поля // БСЭ. – 3 изд. Т. 11, с. 582-592. М.: Советская энциклопедия,1973.
12. **Григорьев В.И.** Квантовая электродинамика // БСЭ. – 3 изд. Т. 11, с. 593. М.: Советская энциклопедия,1973.

13. **Прохоров Л.В.** Квантование электромагнитного поля.// УФН, 1988. Т. 151, вып. 2, с. 299.

14. **Медведев Б.В., Ширков Д.В.** Д.П.В.Дирак и становление становление основных представлений квантовой теории поля // УФН, 1988. Т. 153. вып. 1, с. 59.

15. **Окунь Л.Б.** Слабые взаимодействия // БСЭ. – 3 изд. Т. 23, с. 548-543. М.: Советская энциклопедия,1976.

16. **Логунов А.А., Герштейн С.С.** Сильные взаимодействия. // БСЭ. – 3 изд. Т. 23, с. 376-383. М.: Советская энциклопедия,1976.

17. **Герштейн С.С.** Симметрия в физике// БСЭ. – 3 изд. Т. 23, с. 392-394. М.: Советская энциклопедия, 1976.

18. **Гелл-Манн М.** От перенормируемости к вычисляемости? // УФН, 1987. Т. 151. вып. 4, с. 683-689.

19. **Ландсберг Л.Г.** Кварки // БСЭ. – 3 изд. Т. 11, с. 607. М.: Советская энциклопедия, 1973.

20. **Шифсан М.А.** Очарованные и прелестные частицы // УФН, 1987. Т. 151. вып. 2, с. 193-228.

21. **Окунь Л.Б.** Физика высоких энергий. // УФН, 1987. Т. 151. вып. 3, с. 469 -478.

22. К 70-летию советской физики. // УФН, 1988. Т. 153. вып. 3, с. 369-378.

23. **Барбашов Б.М, Нестеренко В.В.** // УФН, 1986. Т. 150. вып. 4, с. 489-524.

24. **Казаков Д.М.** Суперструны или за пределами стандартных представлений // УФН, 1986. Т. 150. вып. 4, с. 561-575.

25. **Зельдович Я.Б.** Теоретическая физика сегодня и 40 лет назад // УФН, 1987. Т. 151. вып. 4, с. 371.

26. **Эйнштейн А.** Эфир и теория относительности (1920). Сб. научн. тр. Т. 1, с. 682-689. М.: Наука,1965; **Он же.** Об эфире. Там же. Т. 2, с. 154-160.

27. **Планк М.** Термодинамика. М.-Л. Госиздат 1925; **Он же.** Теория теплового излучения: Пер. с нем. М.Г.Черниковского. Л.-М.: ОНТИ, 1935.

28. **Фейнберг Е.Л.** Бор // БСЭ. – 3 изд. Т. 3, с. 559-560. М.: Советская энциклопедия,1970. **Бор Н.** Три статьи о спектрах и строении атомов. М.: Госиздат,1923. **Bohr N.** Das Quantenpostulat und die neuere Entwicklung der atomistic // Naturwissenschaften 1928. H.15. S. 245.

29. **Завьялов О.И.** Соответствия принцип // БСЭ. – 3 изд. Т. 24/1, с. 184. М.: Советская энциклопедия,1976.

30. **Павлов В.П.** Паули принцип // БСЭ. – 3 изд. Т. 19, с. 286-287. М.: Советская энциклопедия, 1975; **Паули В.** Общие принципы волновой механики. М.; Наука, 1975.

31. **Григорьев В.И.** Волновая функция // БСЭ. – 3 изд. Т. 5, с. 311. М.: Советская энциклопедия,1971; **Борн М.** Лекции по атомной механике. Т. 1. Харьков – Киев: ГНТИ, 1934.

32. **Дополнительности** принцип // БСЭ. – 3 изд. Т. 8, с. 454. М.: Советская энциклопедия,1972; **Борн М.** Атомная физика и человеческое познание. -3-е изд. М.: Мир, 1970.

33. **Завьялов О.И.** Неопределенностей соотношение // БСЭ. – 3 изд. Т. 17, с. 475-476. М.: Советская энциклопедия,1974; **Гейзенберг В.** Физические принципы квантовой механики. М.-Л. ГТТИ, 1932.

34. **Фок В.А.** Работы по квантовой теории поля. Л.: Изд-во ЛГУ, 1957; **Dirac P.** The puinciples of quantum mechanics. – 4 ed. Oxford, 1958.

35. **Эйнштейн А.** О современном кризисе теоретической физики. Собр. научн. тр. Т.4, с. 55. Он же. Фундаментальные понятия физики и изменения, которые произошли в них за последнее время. Там же, с. 104. 167, 226

36. **Степин В.С.** Вопросы философии № 4, 2004, с. 10-12.

37. **Рубашкин В.Ш., Лохуда Д.Г.** Онтология от натурфилософии к научному мировоззрению… Вопросы философии. №1, 2005,

К гл.2

1. **Кобзарев И.Ю.** Относительности теория // БСЭ. – 3 изд. Т. 18, с. 623-628. М.: Советская энциклопедия, 1974.

2. **Царев В.А.** Электромагнитное взаимодействие. Физический энциклопедический словарь. М.: «Советская энциклопедия», 1966. С. 467.

3. **Эйнштейн А.** Эфир и теория относительности (1920). Сб. научн. тр. Т. 1, с. 682-689. М.: Наука,1965; **Он же**. Об эфире. Там же. Т. 2, с. 154-160.

4. **Ацюковский В.А.** Логические и экспериментальные основы теории относительности. М.: МПИ, 1990; **Он же.** Критический анализ основ теории относительности. М.: «Петит», 1996.

5. **Morley E., Miller D.** Phil. Mag. 1905. Vol. 9. P. 680–685. **Морли Э.В., Миллер Д.К.** Отчет об эксперименте по обнаружению эффекта Фицжеральда-Лоренца [93, с. 35–42]. **Miller D.C.** Phys. Rev. 1922. Vol.

19. P. 407–408; **Он же.** Proc. Nat. Acad. Amer. 1925. Vol. 11.№ 6. P. 306–314; **Он же.** Science. 1925. Vol. 6/1 № 1590. P. 617–621. **Миллер Д.К.** Эфирный ветер. Доклад, прочитанный в Вашингтонской академии наук. УФН, 1925. Т. 5. С. 177–185; [93, с. 62–71]. **Miller D.C.** Significance of the ether-drift experiments of 1925 at Mount Wilson. Science. 1926. Vol. 68. № 1635. P. 617-621. **Миллер Д.К.** Значение экспериментов по обнаружению эфирного ветра в 1925 г. на горе Маунт Вилсон [93, с. 71–95]. **Conference on Michelson-Morley experiments.** The Astrophysical J. 1928. Vol. 68, № 5. P. 34–402. **Конференция по эксперименту Майкельсона-Морли,** состоявшаяся в обсерватории Маунт-Вилсон. Г. Пасадена, Калифорния, 4 и 5 февраля 1927 г. [93, с. 112–173]. **Miller D.C.** The ether-drift experiment and the Determination of the Absolute Motion of the Earth. 1933. **Миллер Д.К.** Эксперимент по эфирному ветру и определение абсолютного движения Земли [93, с. 185–259].

6. **Michelson A.A., Peas F.G., Pirson F.** Repetition of the Michelson-Morley experiments. J. of the Optical Society of America. 1929. Vol. 18. № 3. P. 181–182; **Майкельсон А.А., Пис Ф.Г., Пирсон Ф.** Повторение эксперимента Майкельсона-Морли. [93, с. 177–178]. **Pease F.G.** Ether drift data. Astron. Soc. of t. Pacific. S.-Fr. Calif. Aug. 1930. V. XLII, N 248, p. 197–202; **Пис Ф.Г.** Данные о движении эфира [93, с. 179–185].

7. **Под знаменем марксизма.** 1938, № 1.

8. **Сонин А.С.** «Физический идеализм». История одной идеологической кампании. М.: Изд-во физ. – мат. лит. 1994.

9. **Визгин В.П.** Ядерный щит в «тридцатилетней войне» физиков с невежественной критикой современных физических теорий. УФН № 12, 1999. С. 1263–1389.

10. **Френкель Я.И.** На заре новой физики. Л.: Наука. 1970. С. 136–146, 169–171.

11. **Зисман Г.А.** Лоренца преобразования // БСЭ. – 3 изд. Т. 15, с. 26. М.: Советская энциклопедия, 1974. **Lorentz H.A.** Collected papers. Vol. 1-9. Hague, 1934-1939.

К гл. 3

1. **Гейзенберг В.** Физические принципы квантовой механики. Пер. с нем. Л.-М.: ГТТИ, 1932.

2. **Берестецкий В.Б.** Квантовая механика // БСЭ. – 3 изд. Т. 11, с. 572-582. М.: Советская энциклопедия, 1973.

3. **Тимирязев А.К.** Кинетическая теория материи. М.: Изд-во МГУ, 1954; **Он же.** Введение в теоретическую физику. М.: ГТТИ, 1933.

4. **Резерфорд Э.** Строение атома и искусственное превращение элементов: Пер. с англ./ Под ред. Г.И.Флерова. Избр. научн. тр. Кн. 2. М.: Наука, 1972.

5. **Бор Н.** Три статьи о спектрах и строении атомов. М.: Госиздат, 1923. **Bohr N.** Das Quantenpostulat und die neuere Entwicklung der Atomistik.// Naturwissenschaft 1928. H. 15. S. 245.

6. **Madelung E.** Quantentheorie in hydrodynamischer Form // Zeitschr. f. Phys. 1926. Vol. 40, № 34, S. 327.

7. **Eddington A.** A new derivation of the quadratic equation for the masses of proton and electron // Proc. of t. Royal Soc. 1940. Vol. 174, p. 16.

8. **Иоффе А.Ф.** Основные представления современной физики. Л.-М. ГИТТЛ, 1949.

9. **Лебедев Т.А.** О преемственности между явлениями микро- и макромира. М.: Изд. Общ. ин-та ЭНИН, 1976.

10. **Шипицын Л.А.** Волны де Бройля или волны Кармана? М.: МГИ, 1984; **Он же.** Гидродинамическая интерпретация электродинамики и квантовой механики. М.: Изд-во МПИ, 1990. **Тартаковский П.С.** Экспериментальное обоснование волновой теории материи. М.-Л. ГТТИ, 1932; **Рамзей Н.** Молекулярные пучки. Пер. с нем. М.: ИИЛ, 1960; **Гудман Ф., Вахман Г.** Динамика рассеяния газа поверхностью. Пер. с англ. М.: Мир, 1980. **Williams B.** // J. Chem. a. Phys. 1971. Vol. 55, p. 135; **Roshko** A. // J. Fluid. Mech. 1961. Vol. 10, P. 345; **Stern O.** // Zts. F. phys. 1926. Vol. 53, p. 766; Vol 61, p.95; **Zahl H.** // Phys. Rev. 1931. Vol. 38. P. 977.

11. **Джеммер М.** Понятие массы в классической и современной физике. М.: Прогресс, 1967.

К гл. 4

1. **См.** [1-4, 8-25] к гл. 1; **Жданов Ю.А., Кедров Б.М.** Химия // // БСЭ. – 3 изд. Т. 28. с. 279-284. М.: Советская энциклопедия, 1978. **Лайнус Полинг.** Химическая связь. Там же, с. 261-266; **Боресков Г.К.** Катализ // БСЭ. – 3 изд. Т. 11, с. 516-517. М.: Советская энциклопедия, 1974. **Боресков Г.К., Самахов А.А.** Катализаторы. Там же, с. 517-519; **Баландин А.А.** Мультиплетная теория катализа. Ч. 1-3. М.: Изд-во МГУ. 1963-1970; **Кузнецов С.П.** Атомная физика. // БСЭ. – 3 изд. Т. 2, с. 398-403. М.: Советская энциклопедия, 1970; **Ельяшевич М.А.** Атом.

Там же, с 389-394; **Шапиро И.С.** Ядро атомное // БСЭ. – 3 изд. Т. 30, с. 456-461. М.: Советская энциклопедия, 1978; **Барит И.Я.** Ядерные реакции. Там же с. 442-444; **Комар А.А.** Элементарные частицы. Там же, с. 130-137.

2. **Мякишев Г.Я.** Электричество // БСЭ. – 3 изд. Т. 30, с. 48. М.: Советская энциклопедия, 1978; **Максвелл Дж.К.** Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. М.: ГИТТЛ, 1952. **Maxwell J.C.** A treatise on electricity and magnetism. Vol. 1-2. Oxford, 1983; **Ampere A.M.** Théorie des phénomènes electrodynamicques uniquement déduite de l'experience. Paris, 1826.

3. **Наан Г.И.** Космология // БСЭ. – 3 изд. Т. 13, с. 256-258. М.: Советская энциклопедия, 1973;. **Пикельнер С.Б.** Космогония. Там же, с. 251-254; **Эйнштейн А.** Вопросы космологии и общая теория относительности. Сб. научн. тр. Т. 1, с. 601-612. М.: Наука, 1965; **Он же.** О космологической структуре. Там же. Т. 2, с. 407-415; **Он же.** О космологической проблеме. Там же. С. 597-613.

4. **Наан Г.И.** Космологические парадоксы. // БСЭ. – 3 изд. Т. 13, с. 256. М.: Советская энциклопедия, 1973.

К гл. 5

1. **Dirac P.** «The quantum theory of the emission and absorption of radiation. Proceeding of the Royal Society A», 1927, v.114, № 767. **Кузнецов Б.Г.** Принцип относительности в античной, классической и квантовой физике. М.: АН СССР, 1959, с. 119 и далее; **Павлов В.П.** Вакуум физический. БСЭ, т. 4 с. 241.

2. **Логунов А.А.** Лекции по теории относительности и гравитации. Современный анализ проблемы. – 3 изд. М.: Изд-во МГУ, 1985. Он же, Релятивистская теория гравитации и новые представления о пространстве и времени. М.: Изд-во МГУ, 1986.

3. **Родимов Б.Н.** Сопряженная или автоколебательная квантовая механика и ее релятивистские основы. Томск: Изд-во ТГУ, 1965. **Он же,** Автоколебательная квантовая механика. -2 изд. Изд-во ТГУ, 1976.

4. **Козырев Н.А.** Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. Л. Изд-во Пулковской обсерватории, 1958. **Он же** и **Насонов В.В.** О некоторых свойствах времени, обнаруженных посредством астрономических наблюдений // Проявление космических факторов на земле и в звездах. М.-Л.: Изд-во Всесоюзного астрономо-геодезического общества АН СССР, 1980. **Он же.** О воздействии

времени на вещество // Физические аспекты современной астрономии. Л.: Изд-во Всесоюзного астрономо-геодезического общества АН СССР, 1985 . **Дадаев А.Н.** Первооткрыватель лунного вулканизма. К 75-летию со дня рождения Н.А.Козырева.

5. **Шипов Г.И.** Теория физического вакуума. М., 1992.

К гл. 6

1. **Маркс К. и Энгельс Ф.** Собр. соч. -2-е изд. Т. 21, с. 306. М.: ГПИ, 1962; **Бом Д.** Причинность и случайность в современной физике. Пер. с англ. // Под ред. Я.П.Терлецкого. М.: ИЛ, 1959.

2. **Гастев Ю.А., Есенин-Вольпин А.С.** Аксиоматический метод // БСЭ. – 3 изд. Т. 1, с. М.: Советская энциклопедия, 1973; **Они же.** Постулат. Там же. Т. 20 с. 423; **Александров А.Д.** Лобачевского геометрия. // БСЭ. – 3 изд. Т. 14, с. 586-588. М.: Советская энциклопедия, 1973; **Петров А.З.** Современное состояние учения о гравитации. Киев: Изд-во АН УССР, 1971.

3. **Акулов В.Л.** Можно ли быть беременной чуть-чуть? Экономическая и философская газета № 52, декабрь 2006, с. 4.

4. **Ленин В.И.** Материализм и эмпириокритицизм. Критические заметки об одной реакционной философии. ПСС – 5 изд. Т. 18. М.: ГПИ, 1961; **Рей А.** К абсолютному позитивизму. Спб, 1910; **Rey A.** La theorie de la physique cher les physicians contemporains. Paris, 1907; **Медведев Б.В., Спиров Д.В.** А.М.Дирак и становление основных представлений квантовой теории поля // УФН. 1989. Т. 153. Вып. 1, с. 59; **Руже М.** Не устарела ли теория Эйнштейна? // В защиту мира, 1968, № 84.

5. **Огурцов А.П.** Феноменология // БСЭ. – 3 изд. Т. 27, с. . М.: Советская энциклопедия, 1973; **Мотрошилова Н.В.** Принципы и противоречия феноменологической философии. М.: Высшая школа, 1968.

6. **Гейзенберг В.** Введение в единую полевую теорию элементарных частиц. М.: Мир, 1968; **Тимирязев А.К.** Кинетическая теория материи. – 2-е изд. М.: Изд. МГУ, 1954, с. 3-8.

7. **Ацюковский В.А.** Философия и методология современного естествознания. М.: «Петит», 2005.

8. **Алексеев И.С.** Наука // БСЭ. – 3 изд. Т. 17, с. 323. М.: Советская энциклопедия, 1974.

К гл. 7

1. **Энгельс Ф.** Диалектика природы. М.: ИПЛ. 1969; Маркс К. и и Энгельс Ф. Соч. -2-е изд. 1961. Т. 20

2. **Ленин В.И.** Отношение к буржуазным партиям // ПСС, 5-е изд. Т. 15.

3. **Ацюковский В.А.** Материализм и релятивизм. Критика методологии современной теоретической физики. М.: Энергоатомиздат, 1993. **Он же.** Диалектический и исторический материализм и современность. М.: «Петит», 2005. **Спиркин А.Г.** Философия// БСЭ.- 3-е изд. Т. 27. М.: Советская энциклопедия, 1973. С. 412-417. **Он же.** История философии, т. 1-6. М.: изд-во АН СССР. 1957-1965.

4. **Гастев Ю.А., Есенин-Вольпин А.С.** Постулат // БСЭ. – 3 изд. Т. 20, с 423. М.: Советская энциклопедия, 1975.

5. **Лаптев Б.Л**. Лобачевский Н.И // БСЭ. – 3 изд. Т. 14, с 585. М.: Советская энциклопедия, 1975. **Александров А.Д.** Лобачевского геометрия. Там же, с. 587-588. **Лобачевский Н.И.** Избр. труды по геометрии. М.: изд-во АН СССР. 1956.

6. **Ленин В.И.** Философские тетради. ПСС 5-е изд. Т. 29 с. 193-195, 135.

7. **Бирюков Б.В., Новоселов М.М.** Гипотеза // БСЭ.- 3-е изд. Т. 5, с. 544. М.: Советская энциклопедия, 1971.

8. **Менделеев Д.И.** Основы химии. М.-Л. Госхимиздат, 1947. Т. 1.

9. **Ацюковский В.А.** Эфиродинамические гипотезы. М.: Изд-во «Петит». 2005.

10. **Энгельс Ф.** Анти-Дюринг. М.: ИПЛ. 1983; Маркс К. и Энгельс Ф. Сочинения 2-е изд. 1961. Т. 20

11. **Швырев В.С.** Теория // БСЭ.- 3-е изд. Т. 25, с. 434. М.: Советская энциклопедия, 1976.

12. **Ленин В.И.** Материализм и эмпириокритицизм. Критические заметки об одной реакционной философии. ПСС – 5 изд. М.: ГПИ. Т. 18, 1961.

13. **Ощепков П.К.** Жизнь и мечта. М.: Московский рабочий, 1984. С. 151-176.

14. **Heisenberg W.** Über quantentheoretische Umdeutung kinematisvher und mechanischer Beziehungen. Zeitschrift für Physik, 1925, **33**. S. 879.

15. **Тимирязев А.К.** Кинетическая теория материи. М.: изд-во МГУ, 1956.

16. **Максвелл Дж.К.** Эфир// В сб. Джемс Клерк Максвелл. Статьи и речи. М., Наука, 1968.

17. **Дирак П.** Принципы квантовой механики: Пер. с англ./ Под ред. В.А.Фока. М.: Физматгиз, 1979.

18. **Максвелл Дж.К.** О фарадеевых силовых линиях. // В кн. Максвелл Джемс Клерк. Избранные сочинения по электромагнитному полю. М.: ГИТТЛ, 1952.

К гл. 8

1. **Ацюковский В.А.** Философия и методология современного естествознания. М.: «Петит», 2005.

2. **Гельмгольц Г.** О сохранении силы. И.-Л. Госиздат, 1934

3. **Лоренц Г.А.** Теории и модели эфира. Пер. с англ. Под ред. А.К.Тимирязева и З.А.Цейтлина. М.-Л. ОНТИ НКТП СССР, 1936. **Lorentz H.A.** Aether theories and aether models (1901-1902).

4. **Эйнштейн А.** Эфир и теория относительности (1920). Собр. научн. тр. М.: Наука, 1965. Т.1. С. 682-689. **Он же.** Об эфире (1924) Там же, т. 2. С. 154–160.

5. **Миткевич В.Ф.** Основные физические воззрения. Доклады, читанные в АН СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1934.

6. **Джеммер М.** Понятие массы в классической и современной физике. М.: Прогресс, 1967.

7. **Ацюковский В.А.** Общая эфиродинамика. Моделирование структур вещества и полей на основе представлений о газоподобном эфире. 2-е изд. М.: Энергоатомиздат, 2003.

8. **Галаев Ю.М.** Эффекты эфирного ветра в опытах по распространению радиоволн. ИРЭНАН. Радиофизика и электроника. Нац. Ак. Наук Укр., Харьков, 2000. Т. 5 № 1. С. 119-132.

9. **Ацюковский В.А.** Нейтрализация геопатогенных зон в квартирах и рабочих помещениях. М.: «Петит», 2003.

10. **Ацюковский В.А., Васильев В.Г.** Обнаружение и нейтрализация геопатогенных излучений Земли. М.: «Петит», 2005.

11. **Ацюковский В.А.** Физические основы электромагнетизма и электромагнитных явлений. М.: УРСС, 2001.

12. **Ацюковский В.А.** 12 экспериментов по эфиродинамике. М.: «Петит», 2003.

Владимир Акимович Ацюковский – доктор технических наук, профессор Государственного университета управления, академик Российской академии естественных наук, почетный академик Российской академии электротехнических наук, академик Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, академик Международных академий энергоинформационных наук и биоэнерготехнологий.

В.А.Ацюковским написано более 40 книг и брошюр, в том числе 8 монографий, а также ряд научных и популярных статей в области прикладной философии, теоретического естествознания, системной социологии и авионики. Им создана эфиродинамика – новое направление в теоретической физике, связанное с восстановлением представлений о мировой среде – газо-подобном эфире, над которой он работал более 50 лет. Предметом особого внимания В.А.Ацюковского является также развитие марксистско-ленинской теории применительно к современному состоянию общества

Научное издание

Ацюковский Владимир Акимович
доктор технических наук, профессор,
академик РАЕН, почетный академик РАЭН, академик РАКЦ

Материализм и релятивизм.
Критика методологии современной теоретической физики.
К 100-летию выхода в свет книги В.И.Ленина
«Материализм и эмпириокритицизм».

3-е издание

Информационно-издательский центр ООО «Петит»
140180, г. Жуковский Московской обл., ул. Энергетическая, 7.

Подписано в печать 2.04.08.
Формат 60x84 $^{1}/_{16}$. Печать офсетная.
Печ. л. 32,5. Тираж 300 экз. Заказ 246.
Отпечатано в типографии ООО “Петит”